

**Univerzita Karlova v Praze**

**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Učitelství biologie a chemie pro SŠ



**Bc. Eva Matušková**

**VYUŽITÍ INTERAKTIVNÍ TABULE VE VÝUCE  
ANORGANICKÉ CHEMIE NA SŠ – V. A (15.) SKUPINA**

**The Use of Interactive Whiteboard in Inorganic Chemistry Teaching  
(Secondary Education) – Group 15 of the Periodic Table of Elements**

**Diplomová práce**

**Školitel: RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.**

**Praha 2014**

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 2. 9. 2014

.....

Bc. Eva Matušková

# Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala RNDr. Pavlovi Teplému, Ph.D. za velkou trpělivost, vstřícnost a cenné rady v průběhu psaní této práce. Také děkuji kolegyni Mgr. Zuzaně Studničkové za spolupráci při přípravě orientačního dotazníkového šetření a kolegyním a kolegům z Gymnázia Christiana Dopplera za umožnění praktického ověření výukových materiálů.

# Abstrakt

Předmětem této diplomové práce je tvorba výukových materiálů pro interaktivní tabuli na téma V.A (15.) skupina. Materiály jsou tvořeny v programu ActivInspire ve formě interaktivních prezentací určených k výuce chemie na středních školách. Součástí práce je také popis přípravy prezentací a práce s používanými prostředky programu ActivInspire.

## **Klíčová slova:**

Interaktivní tabule, ActivInspire, V.A (15.) skupina, prezentace, dusík, fosfor, arsen, antimon, bismut



# **Abstract**

The subject of this thesis was creating of teaching material for an interactive whiteboard using ActivInspire program. The material was created in a form of interactive presentations designed to be used in chemistry lessons at secondary schools. The theme of these presentations was the 15th group of the periodic table of elements. The thesis also includes a description of the way the presentations were made and instructions for teachers how to work with them.

## **Key words:**

Interactive whiteboard, ActivInspire, group 15 of the periodic table of elements, presentation, nitrogen, phosphorus, arsenic, antimony, bismuth

# Seznam použitých zkratek

DUM	digitální učební materiál
GCHD	Gymnázium Christiana Dopplera
MS PowerPoint	Microsoft PowerPoint
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
ŠVP	školní vzdělávací program

# Obsah

<b>Abstrakt .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Seznam použitých zkratk .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíle práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Metodika .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Teoretická část .....</b>	<b>11</b>
4.1 Internetové portály shromažďující DUM .....	11
4.1.1 Internetový portál VeŠkole.cz .....	11
4.1.2 Internetový portál ActivUcitel.cz .....	11
4.1.3 Mezinárodní portál Promethean Planet .....	12
4.2 Práce zaměřené na využití interaktivní tabule .....	12
4.3 Výsledky dotazníkového šetření .....	13
4.4 Výběr učiva a zdrojů .....	24
4.4.1 Kurikulární dokumenty .....	24
4.4.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia .....	25
4.4.3 Školní vzdělávací programy .....	26
4.4.4 Grafická úprava výukových prezentací .....	27
<b>5 Praktická část .....</b>	<b>28</b>
5.1 Tvorba výukových prezentací .....	28
5.1.1 Práce v programu ActivInspire .....	28
5.1.2 Srovnání ActivInspire s podobnými programy .....	28
5.1.3 Výukové prezentace .....	29
5.1.4 Interaktivní cvičení .....	45
5.2 Praktické ověření prezentací .....	55
5.2.1 Subjektivní zhodnocení .....	56
5.2.2 Výsledky dotazníkového šetření .....	56
5.3 Závěrečné úpravy prezentací .....	60

<b>6</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>68</b>

#### **Seznam příloh:**

Příloha č. 1 – Dotazník pro učitele k využívání interaktivní tabule

Příloha č. 2 – Dotazník pro studenty k ověření výukových materiálů

Příloha č. 3 – CD s výukovými prezentacemi a manuály k prezentacím ve formátu pdf

# 1 Úvod

Jako studentka učitelství se aktivně zajímám o aktuální dění na českých základních i středních školách, ve kterých jsou interaktivní tabule stále více součástí běžného vybavení učeben. Dozvídám se také různé novinky od učitelů, kteří s interaktivními tabulemi pracují. Z jejich reakcí v diskusích o interaktivních tabulích často vyplynulo, že ji vlastně zvládají používat pouze jako promítací plátno. To probudilo mou zvědavost, protože mi nebylo jasné, k čemu pak může taková ne zrovna levná pomůcka škole sloužit.

Osobně jsem se s interaktivní tabulí setkala až v některém z vyšších ročníků studia na vysoké škole, kromě jediné příležitosti v předmětu věnovaném informačním technologiím jsem však viděla také pouze využití interaktivní tabule jako promítacího plátna. Přesto se v didaktických předmětech studia o interaktivních tabulích stále hovořilo jako o užitečných pomůckách budoucnosti. Chtěla jsem tedy zjistit, v čem spočívá problém jejich (ne)používání.

Provedla jsem krátký průzkum existujících digitálních učebních materiálů (DUM) pro interaktivní tabule, které jsou dostupné prostřednictvím různých internetových portálů. Ukázalo se, že učitelé vytvářejí DUM nejvíce pro žáky prvního stupně ZŠ, mohou k tomu snadno využít šablony programu daného typu interaktivní tabule. DUM pro výuku chemie na SŠ je zatím velmi málo a připravené materiály příliš nevyužívají možností interaktivní tabule.

Rozhodla jsem se proto vytvořit vlastní materiály pro výuku chemie s interaktivní tabulí na střední škole, které by skutečně využívaly prostředků interaktivní tabule. Vybrala jsem si téma prvky V. A skupiny. Materiály jsem tvořila pro interaktivní tabuli ActivBoard, která je pro mě dobře dostupná.

## 2 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je příprava materiálů pro výuku chemie pomocí interaktivní tabule ActivBoard na středních školách. Vytvořené výukové materiály pro téma V.A skupina využijí různých funkcí interaktivní tabule, které umožňují žáky více zapojit do výuky. Cílovou skupinou jsou studenti čtyřletého a vyšších ročníků osmiletého gymnázia.

Další částí práce je průzkum zkušeností s využíváním interaktivní tabule mezi učiteli, který bude realizován formou dotazníkového šetření. Výsledky dotazníkového šetření budou brány v úvahu při samotné tvorbě výukových materiálů. Jedním z cílů je také shrnutí základních principů práce v programu ActivInspire.

Hlavní cíl:

- vytvoření materiálů pro studenty středních škol na téma V.A skupina pro výuku s interaktivní tabulí ActivBoard

Dílčí cíle:

- provedení orientačního dotazníkového šetření mezi učiteli středních škol
- vyhodnocení dotazníkového šetření
- shrnutí základních principů práce v programu ActivInspire
- ověření vytvořených výukových materiálů v praxi

### 3 Metodika

Nejdříve byla prostudována nabídka internetových portálů, které shromažďují a volně poskytují digitální učební materiály pro základní i střední školy.

Následně bylo provedeno orientační dotazníkové šetření formou elektronického dotazníku pro učitele středních škol. Dotazník byl vytvořen v aplikaci Google Drive ve spolupráci s kolegyní Mgr. Zuzanou Studničkovou. Aplikace Google Drive je pro registrovaného uživatele snadno dostupná zdarma a je propojena s e-mailovou schránkou. Formulář dotazníku byl mezi učiteli šířen e-mailem a prostřednictvím sociální sítě Facebook.

S ohledem na výsledky orientačního šetření byly vytvořeny výukové prezentace pro interaktivní tabuli ActivBoard. Tento typ interaktivní tabule byl zvolen pro snadnou dostupnost tabule v zaměstnání na Gymnáziu Christiana Dopplera (GGHD). Materiály byly proto zpracovávány v nejnovějším programu společnosti Promethean ActivInspire.

Kromě programu ActivInspire byl při tvorbě prezentací využit program ChemSketch pro psaní některých vzorců a chemických rovnic a program Microsoft Word k psaní některých matematických vzorců a rovnic.

Podkladem pro výběr učiva se stal Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a školní vzdělávací programy.

Vytvořené výukové materiály byly vyzkoušeny v praxi přímo v rámci výuky chemie ve dvou třídách na Gymnáziu Christiana Dopplera v Praze. Studenti prvního ročníku čtyřletého studia a studenti pátého ročníku osmiletého studia výuku s interaktivní tabulí poté hodnotili prostřednictvím dotazníku. Na základě takto získané zpětné vazby byly provedeny konečné úpravy učebních materiálů tak, aby lépe vyhovovaly potřebám studentů.

## 4 Teoretická část

### 4.1 Internetové portály shromažďující DUM

Výukové materiály pro interaktivní tabuli lze volně stahovat z několika internetových portálů, stejně jako další digitální učební materiály – pracovní listy ve formátu pdf nebo Microsoft Word, prezentace v Microsoft PowerPoint atd.

Při zkoumání výukových materiálů dostupných v těchto databázích jsem se zaměřovala hlavně na pátrání po DUM připravených v programu ActivInspire, který jsem chtěla pro práci použít. Programy pro různé typy interaktivních tabulí bohužel nejsou navzájem kompatibilní. Velkou nepříjemností je, že program ActivInspire není kompatibilní ani se svým předchůdcem – programem ActivStudio. Materiály vytvořené v programu ActivStudio není možné vůbec otevřít v programu ActivInspire a naopak.

#### 4.1.1 Internetový portál VeŠkole.cz

Internetový portál VeŠkole.cz [1] obsahuje rozsáhlou databázi různorodých výukových materiálů pro mateřské, základní i střední školy. Pro stahování souborů není potřeba registrace. Databáze obsahuje mnoho DUM vytvořených v programu SMART Notebook, 17 z nich je určeno pro výuku chemie. V databázi zatím není žádný učební materiál zpracovaný programem ActivInspire nebo ActivStudio.

#### 4.1.2 Internetový portál ActivUcitel.cz

Internetový portál ActivUcitel.cz [2] dostupný na adrese [www.activucitel.cz](http://www.activucitel.cz), je určený přímo pro shromažďování DUM připravených v programu ActivInspire. Pro stahování materiálů je potřeba se registrovat. Výhodou portálu ActivUcitel.cz je kombinace vyhledávání v několika dalších databázích. Vyhledávač portálu najde v rámci jednoho zadání výukové materiály také na portálech [gymnaziainteraktivne.cz](http://gymnaziainteraktivne.cz) [3], [Učíme interaktivně](http://ucimeinteraktivne.cz) [4], [projektui.cz](http://projektui.cz) [5] a [pekarjeucitelonline.cz](http://pekarjeucitelonline.cz) [6]. Registrace na jednom z portálů je platná i pro všechny ostatní.

Vyhledávání na portálu ActivUcitel.cz ukázalo 299 souborů pro výuku chemie na střední škole. Při dalším hledání jsem zúžila vyhledávání na prvky 15. skupiny.



Několik verzí hledání různých pojmů přineslo nalezení 8 souborů. Stahování souborů je možné pouze na jednotlivých portálech, na které však vyhledávač u každého konkrétního odkazuje.

Pět z vyhledaných souborů pocházelo od Mgr. Pavla Macků, který vytvořil prezentace pro procvičování učiva týkajícího se dusíku a fosforu. Prezentace jsou však poměrně statické, interaktivních prvků využívají jen pro skrývání řešení. Obsahují různé typy otázek, které by mohly být studentům zadány i formou tištěného pracovního listu.

Další dvě práce na téma dusík a fosfor byly do databáze přidány Mgr. Evou Růžičkovou, ale jedná se o studentské práce. Obsahují zajímavější využití interaktivních prvků programu ActivInspire a mohou být použity k výuce i k procvičení. Jsou ovšem poměrně nepřehledné, graficky špatně čitelné a obsahují velmi málo obrázků.

Poslední soubor je krátkou studentskou prací na téma arsen.

### **4.1.3 Mezinárodní portál Promethean Planet**

Portál Promethean Planet [7] dostupný na adrese [www.prometheanplanet.com](http://www.prometheanplanet.com) je podporovaný přímo výrobcem interaktivních tabulí ActivBoard. Obsahuje rozsáhlou databázi zahraničních výukových materiálů, pro jejichž stahování je také potřeba registrace. Hledání materiálů určených pro výuku chemie studentů ve věku od 14 do 18 let nepřineslo mnoho výsledků. Velká část souborů se ve skutečnosti netýkala výuky chemie. Podařilo se mi najít 6 souborů spojených přímo s tématem dusík, pouze jeden z nich byl ovšem funkční. Je v něm zpracován koloběh dusíku v přírodě způsobem, který se hodí spíše pro mnohem mladší studenty. Ostatní soubory byly vytvořeny ve starém programu ActivStudio, v jiném programu není vůbec možné je otevřít.

## **4.2 Práce zaměřené na využití interaktivní tabule**

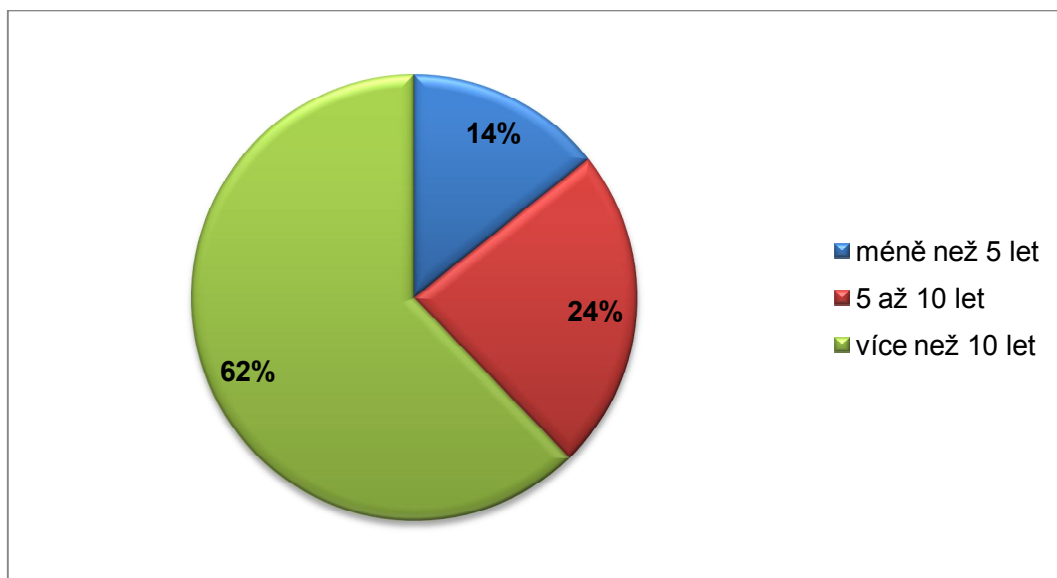
Rešerši akademických prací zabývajících se výukou s pomocí interaktivní tabule provedla kolegyně Mgr. Zuzana Studničková ve své diplomové práci [8]. Nepodařilo se mi najít žádnou novou práci týkající se tvorby materiálů pro interaktivní tabuli. Žádná z existující prací neobsahuje tvorbu materiálů v programu ActivInspire.

## 4.3 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření formou online dotazníku (viz Příloha č. 1) pro učitele chemie na středních školách posloužilo k lepší orientaci v problematice používání interaktivních tabulí při výuce chemie. Dotazník byl vytvořen ve spolupráci s Mgr. Zuzanou Studničkovou. Jeho cílem bylo zjištění zkušeností pedagogů s používáním interaktivní tabule, srovnání obvyklých metod výuky chemie s výukou s interaktivní tabulí, prostor byl i pro další praktické postřehy a náměty.

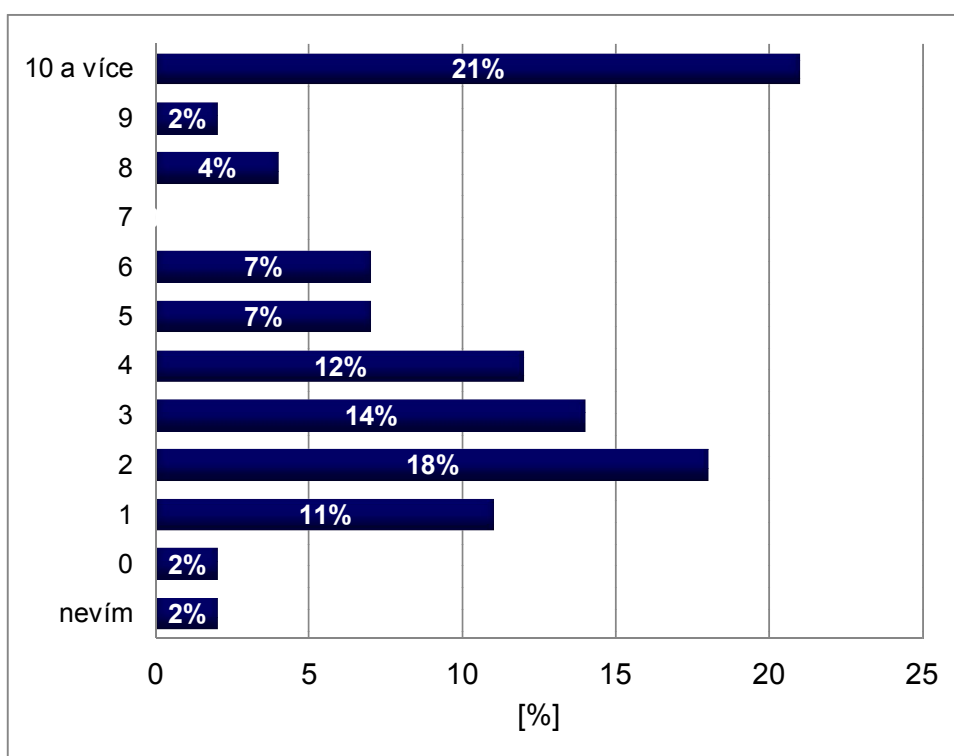
Dotazník byl šířen elektronickou poštou a pomocí sociální sítě Facebook, což však nemělo výraznou odezvu. E-maily s prosbou o účast v průzkumu a odkazem na formulář byly rozeslány 264 učitelům gymnázií převážně ze severních, západních, středních a východních Čech, z Prahy, z východní a severní Moravy a ze Slezska. Dotazník vyplnilo celkem 56 respondentů. Úvodní čtyři otázky byly zaměřeny na obecné informace – pohlaví, délku praxe, sídlo a název školy. Další 2 otázky zjišťovaly počet interaktivních tabulí, které škola vlastní a jejich dostupnost pro výuku chemie. Sedmá otázka se týkala frekvence používání interaktivní tabule při výuce chemie respondentem. Podle odpovědi na tuto otázku se dotazník větvil. Další uzavřené nebo polootevřené otázky zkoumaly důvody pro používání nebo nepoužívání interaktivní tabule, způsoby používání interaktivní tabule a názory na efektivitu výuky chemie s interaktivní tabulí. Respondenti, kteří odpověděli, že interaktivní tabuli nepoužívají nikdy, dostali ještě 3 otázky, ostatní respondenti 8 otázek. Poslední otázka byla stejná pro obě skupiny a byla otevřená – daly jsme tak respondentům prostor pro další komentáře a připomínky.

Dotazník vyplnilo 80 % žen a 20 % mužů, 62 % respondentů mělo více než 10 let praxe v oboru (Obr. 1), všichni doplnili, že učí na gymnáziu. Odpovědi přišly ze všech obeslaných krajů ČR, žádný kraj nebyl ve výrazné většině nebo menšině.



**Obr. 1 – Graf rozložení respondentů podle délky praxe**

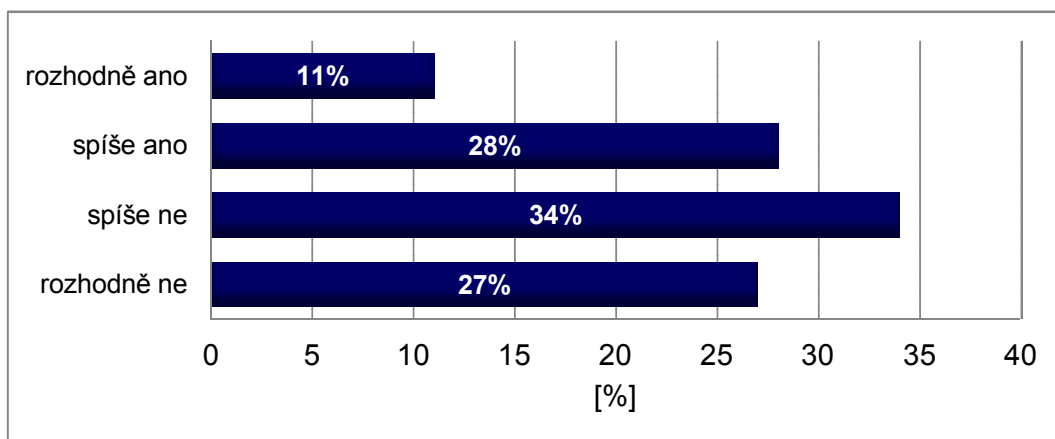
Odpovědi na otázku zjišťující počet interaktivních tabulí na dané škole ukázaly, že o interaktivní tabule není na školách dotazovaných učitelů většinou nouze (Obr. 2).



**Obr. 2 – Graf četnosti odpovědí na otázku, kolik interaktivních tabulí je na dané škole k dispozici**

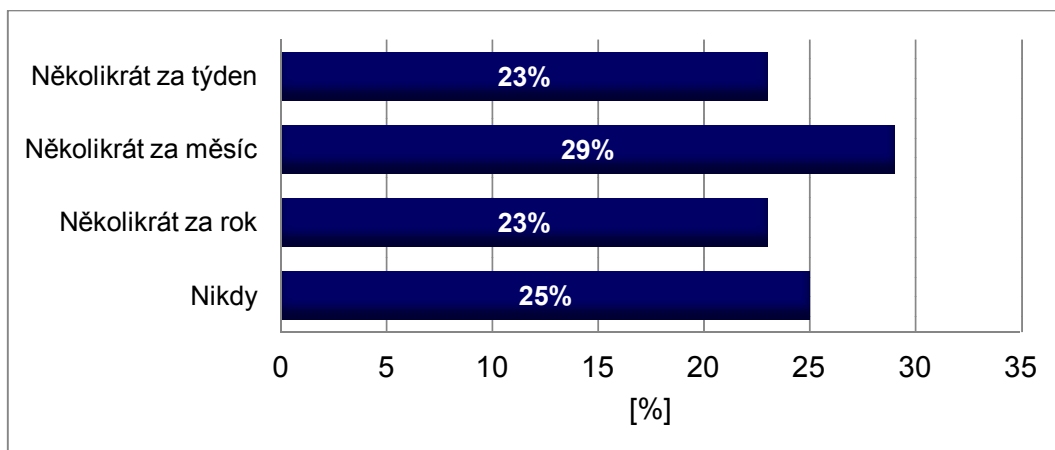
Pouze 11 % respondentů uvedlo, že jejich škola má k dispozici 1 interaktivní tabuli, 21 % dotazovaných učitelů napsalo počet tabulí rovný 10, 11 nebo 13. Jeden respondent uvedl dokonce 20 interaktivních tabulí.

Následující otázka zjišťovala dostupnost interaktivních tabulí pro hodiny chemie (Obr. 3). Tuto otázku dostali také žáci středních škol, kteří se účastnili dotazníkového šetření o interaktivní tabuli. Výsledky průzkumu mezi žáky zpracovala ve své práci Mgr. Zuzana Studničková (8), která také porovnála odpovědi žáků a učitelů ve čtyřech otázkách, které byly položeny v obou dotaznících. Proto už jsou v této práci zpracovány pouze odpovědi učitelů. Mezi učiteli převážily negativní odpovědi, pouze 11 % respondentů se domnívá, že je pro ně interaktivní tabule určitě dostupná, 28 % zvolilo možnost spíše ano.



**Obr. 3 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli je interaktivní tabule dostupná pro každou hodinu chemie**

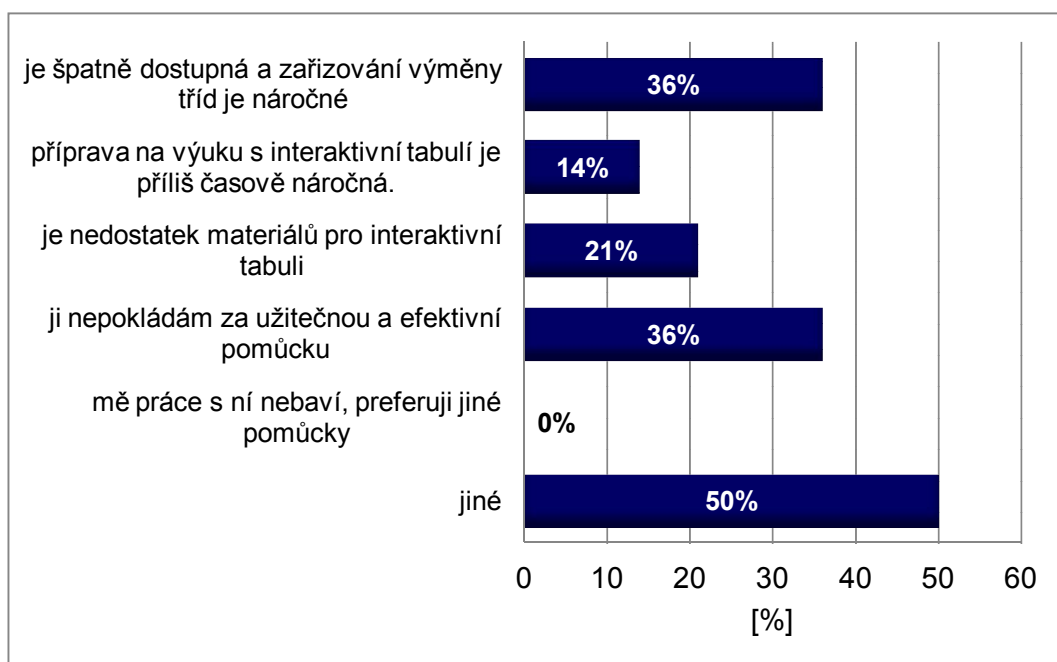
Podle dotazu na frekvenci používání interaktivní tabule při výuce chemie se dotazník dále větvil (Obr. 4). Otázka rozdělila respondenty na dvě skupiny – 25 % z nich tabuli při výuce nepoužívá vůbec, ostatní tabuli používají několikrát za rok, několikrát za měsíc nebo několikrát za týden.



**Obr. 4 – Graf četnosti odpovědi na otázku, jak často respondenti používají interaktivní tabuli při výuce chemie**

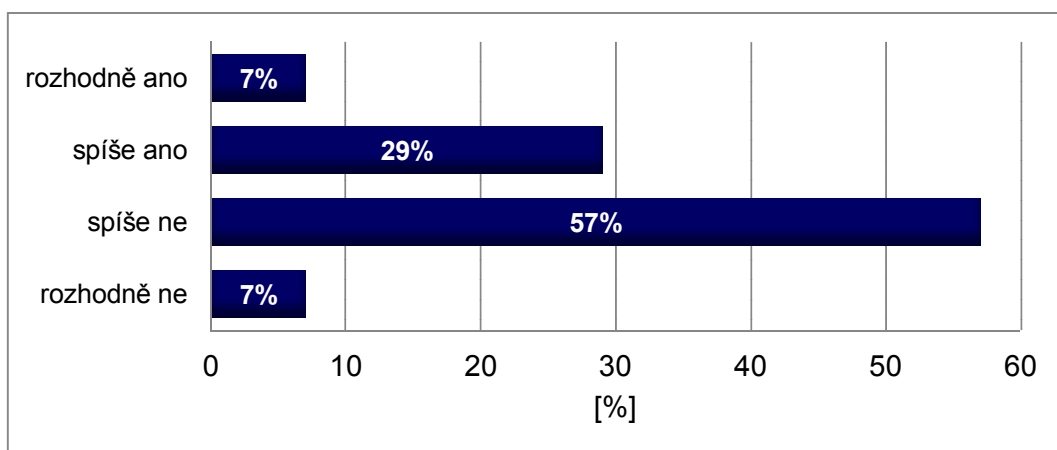
Respondentů, kteří uvedli, že tabuli nepoužívají nikdy, jsme se dále ptaly, proč tomu tak je (Obr. 5). V této otázce bylo možné zvolit více odpovědí. Nejčastěji (36 %) respondenti uvedli, že je pro ně tabule špatně dostupná nebo ji nepokládají za užitečnou pomůcku. V 50 % odpovědí učitelé své důvody konkretizovali, jejich vyjádření byla často velmi podobná, uvádím zde tedy pouze výběr:

- „Pokládám za užitečnější laboratorní práce při cca stejné náročnosti přípravy.“
- „Zatím jsem neviděla nikoho, kdo by ji použil doopravdy efektivně, použití jako promítací plátno nepovažuji za plnohodnotné, stačí mi možnost vpisování do připraveného textu a na to interaktivku nepotřebuju.“
- „Preferuji reálné pokusy.“
- „Studenty vyššího gymnázia práce s IT už nebaví.“



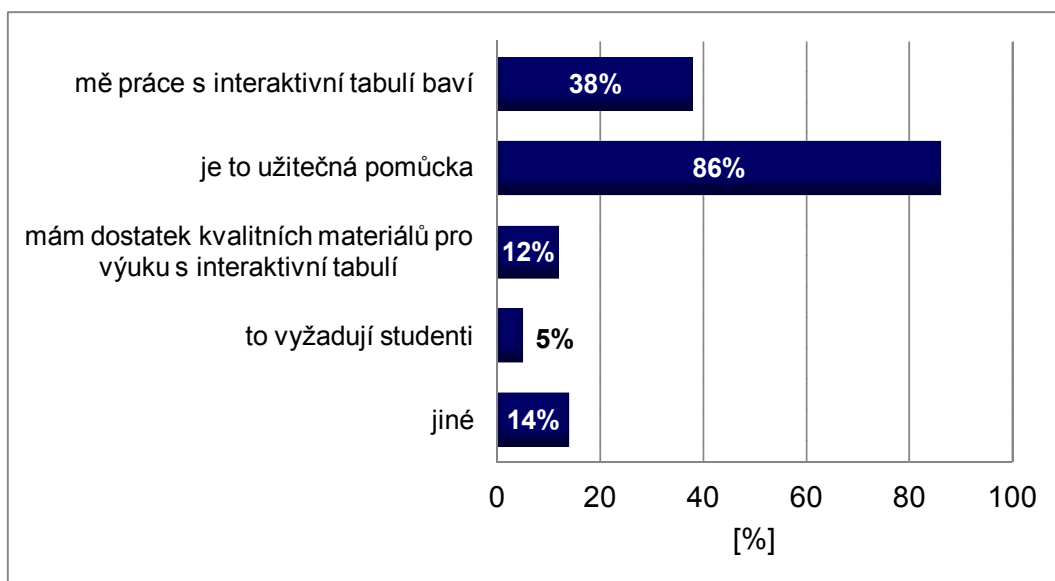
**Obr. 5 – Graf četnosti odpovědí na otázku, proč respondenti nepoužívají interaktivní tabuli**

57 % respondentů, kteří tabuli nepoužívají, v další otázce uvedlo, že v budoucnu práci s interaktivní tabulí do výuky pravděpodobně nezařadí, ani když se podmínky změní (Obr. 6). Pouze 29 % zvolilo možnost spíše ano.



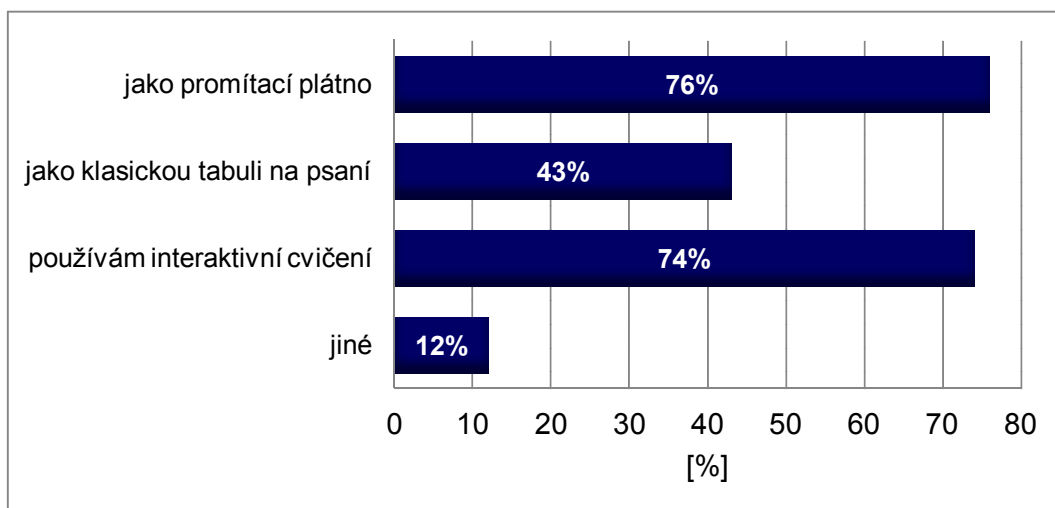
**Obr. 6 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli se respondenti chystají zařadit práci s interaktivní tabulí do výuky chemie v budoucnu, pokud se podmínky změní**

Následující dotazy byly položeny pouze respondentům, kteří odpověděli, že interaktivní tabuli v různé míře využívají. Nejprve dostali otázku, proč interaktivní tabuli používají (Obr. 7). V této otázce bylo možné zvolit více odpovědí. 86 % respondentů pokládá interaktivní tabuli za užitečnou pomůcku, 38 % práce s interaktivní tabulí baví. Ve 14 % vlastních konkrétních odpovědí učitelé nejčastěji vyjádřili, že je výuka s interaktivní tabulí akčnější, živější a hodí se ke zpestření výuky a k opakování.



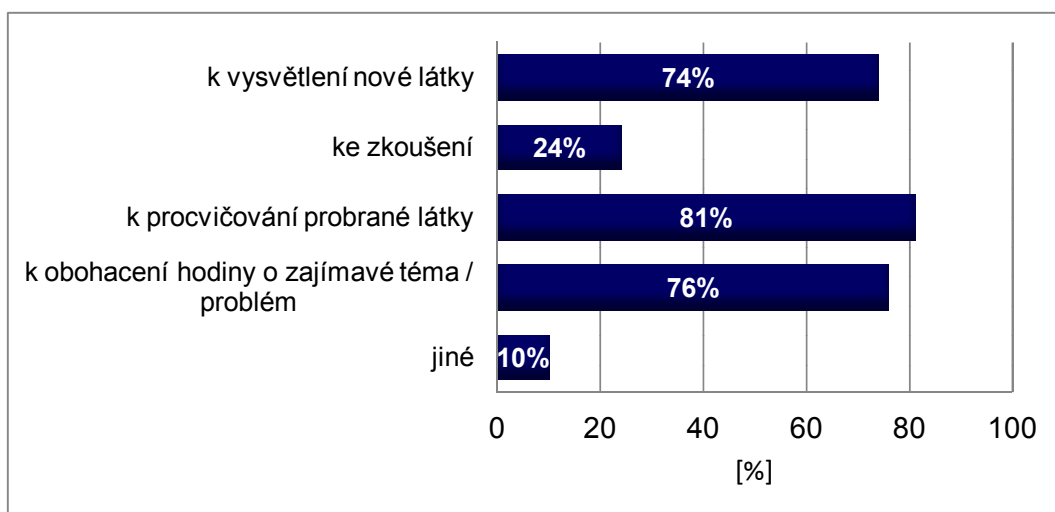
**Obr. 7 – Graf četnosti odpovědí na otázku, proč respondenti používají interaktivní tabuli**

Další otázka zjišťovala, jakým způsobem tito učitelé interaktivní tabuli při výuce používají (Obr. 8). Opět bylo možné zvolit více odpovědí. 76 % respondentů používá interaktivní tabuli jako promítací plátno, 74 % využívá interaktivní cvičení, 43 % uvedlo, že interaktivní tabuli používají jako klasickou tabuli na psaní. 12 % respondentů svou odpověď specifikovalo – nejčastěji uvedli, že používají interaktivní učebnice nakladatelství Fraus.



**Obr. 8 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jakým způsobem respondenti používají interaktivní tabuli ve výuce chemie**

Na otázku, k čemu interaktivní tabuli v hodině používají, bylo také možné volit z více odpovědí (Obr. 9). Z výsledků vyplývá, že dotazovaní většinou používají interaktivní tabuli k vysvětlení nové látky (74 %), k procvičování (81%) a k obohacení hodiny o zajímavé téma (76 %). Pouze 24 % ji používá ke zkoušení.

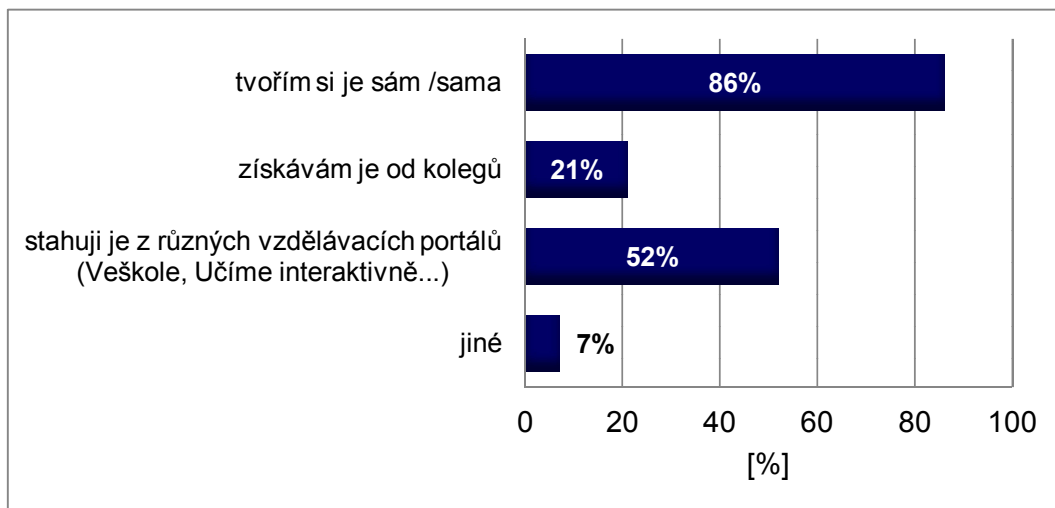


**Obr. 9 – Graf četnosti odpovědí na otázku, k čemu respondenti používají interaktivní tabuli ve výuce chemie**

V otázce, jak získávají materiály pro výuku s interaktivní tabulí, mohli učitelé opět zvolit více odpovědí (Obr. 10). 86 % respondentů uvedlo, že si materiály tvoří sami,

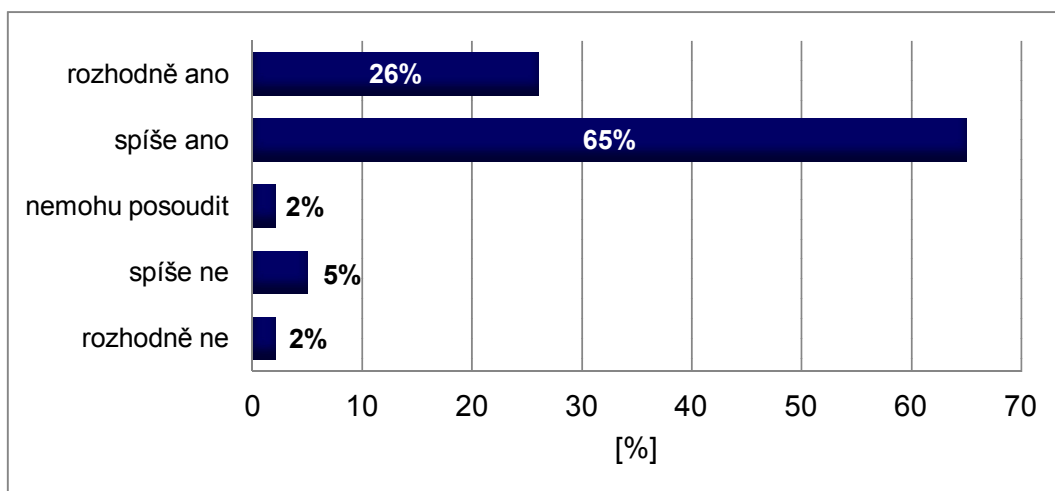


52 % je také stahuje z různých vzdělávacích portálů. Pouze 21 % je dostává od kolegů. Respondenti také napsali, že používají také výuková CD pro interaktivní tabuli a program ChemSketch.



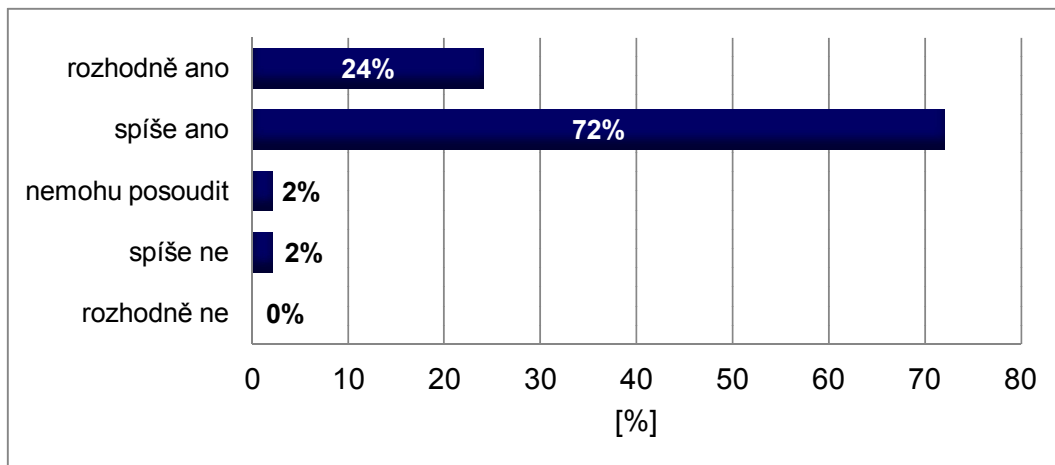
**Obr. 10 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jak respondenti získávají materiály pro výuku interaktivní tabulí**

Další otázka se zabývala názorem dotazovaných na efektivnost výuky s interaktivní tabulí (Obr. 11). Většina respondentů pokládá výuku s interaktivní tabulí za účinnou, 65 % zvolilo možnost spíše ano, 26 % rozhodně ano.



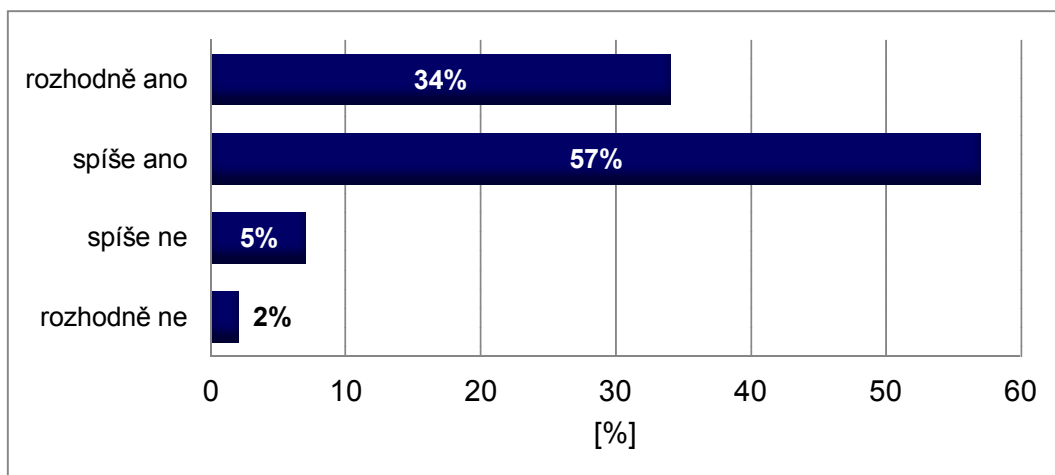
**Obr. 11 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli si respondenti myslí, že interaktivní tabule slouží k zefektivnění jejich výuky**

V otázce, jestli si myslí, že jejich žáci pracují v hodinách chemie s interaktivní tabulí rádi (Obr. 12), nezvolil nikdo možnost rozhodně ne. 72 % dotázaných se rozhodlo pro možnost spíše ano, 24 % zaškrtnulo rozhodně ano.



**Obr. 12 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli si respondenti myslí, že jejich žáci pracují v hodinách chemie s interaktivní tabulí rádi**

Poslední otázka určená pro respondenty, kteří interaktivní tabuli používají, zjišťovala, jestli si dotazovaní myslí, že používání interaktivní tabule při výuce chemie má budoucnost (Obr. 13). Většina učitelů se přiklonila ke kladným odpovědím – 57 % zvolilo možnost spíše ano, 34 % rozhodně ano.



**Obr. 13 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli si respondenti myslí, že používání interaktivní tabule při výuce chemie má budoucnost**

Všichni dotazovaní dostali na závěr prostor pro komentáře a připomínky. Některé poznámky respondentů se obsahem shodovaly, učitelé často poukazovali na technické problémy a komplikace při organizaci výuky, kdy s interaktivní tabulí může pracovat pouze jeden student. Převažovaly komentáře pozitivní, zde tedy cituji několik nejpozoruhodnějších:

- „Ke kladům patří určitě zpestření výuky, za nevýhodu považuji, že může vždy pracovat pouze 1 žák. Jsem zklamaná z interaktivní učebnice pro výuku chemie od Frause.“
- „Žáci se dělí na skupinky:  
1) nepíšu si – vnímám výklad (případně dopisuji poznámky do již vytištěných výukových materiálů), výuková prezentace je volně ke stažení, učím se z vytisknutých materiálů  
2) opisuji podrobně obsah – snažím se vnímat výklad (což všichni nedokážou vždy skloubit), učím se ze svých poznámek  
Na obou stranách hledáme co nejvhodnější přístup pro obě skupinky, každému vyhovují jiné metody a přístup, diskutujeme o výhodách i nevýhodách použití a snažíme se najít kompromis. Určitě je to dobrá příprava na VŠ systém prezentací apod.“
- „Využití interaktivní tabule vidím spíše na nižším gymnáziu, a to k výkladu i k procvičení výuky. Na vyšším gymnáziu užívám int. tabuli k výkladu nebo k zadání zkoušení. Před pár lety jsem v rámci své disertační práce pracovala na podobném výzkumu (využití ICT). Dílčí výsledky jsem již zveřejnila, pokud by Vás zajímaly. Jinak co se týče mého názoru, tak mi přijde, že velký boom interaktivních tabulí je už za námi. Tam, kde je mají, nejsou využívány doopravdy interaktivně, ale spíš jen jako promítací plátno. Zajímavý by mohl být pohled studentů a využití interaktivky ve výuce.“
- „Podle mě je to naprostá ztráta času. Občas dojde ke zdržení kvůli kalibraci, trvá příliš mnoho času, než materiál vytvořím. Daleko efektivnější jsou modely a nákresy na tabuli. V Rakousku využívání interaktivní tabule ruší a samozřejmě

v ČR je to úžasná novinka, podle mě to nemá budoucnost. A rozhodně tabuli nepoužívám anebo minimálně!“

- „U interaktivní tabule pracuje vždy jeden žák a ostatních 30 žáků se nudí, protože všichni nedokážou dávat pozor, co se u tabule děje, což vede k mírné nekázní v hodině, přestože se snažím, aby se vystřídal všichni a úkony na tabuli byly jednoduché a rychle proveditelné. Finanční prostředky na kvalitnější vybavení školy – výkonnější počítače – většinou chybí, proto tabule ne vždy funguje tak, jak od ní očekávám.“
- „Moje kombinace je Bi - Che a už jsem se zapojila do několika projektů, které se týkaly tvorbou materiálů pro výuku v těchto předmětech. Momentálně tvoříme spolu s kolegy DUMky pro chemii. Velmi mě baví tvorba materiálů a vždy si ráda prohlédnu nové s novými nápady.“

## 4.4 Výběr učiva a zdrojů

Před samotnou tvorbou výukových materiálů bylo nutné prozkoumat kurikulární dokumenty, učebnice chemie a další informační zdroje související s tématem V.A skupina. Následovala tvorba výukových prezentací, včetně jejich vyzkoušení v praxi. Při tvorbě prezentací i při praktickém ověřování byly využity výsledky dotazníkového šetření.

### 4.4.1 Kurikulární dokumenty

Jako základní pilíř pro výběr učiva posloužily kurikulární dokumenty Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) [9], Školní vzdělávací program (ŠVP) Gymnázia Christiana Dopplera (GCHD) [10] a ŠVP Gymnázia Botičská [11]. Ze tří školních vzdělávacích programů GCHD byl vybrán ŠVP Myslím, tedy jsem (10), který byl vytvořen pro osmileté studium se zaměřením matematiku s rozšířenou výukou informatiky a fyziky. Tento studijní obor má v učebním plánu nejvíce hodin chemie, včetně laboratorních prací pro studenty 6. ročníků.

Hlavním zdrojem informací byly středoškolské učebnice chemie. Mezi kritéria pro volbu učebnice patřila četnost používání učebnice na českých středních školách. Podle disertační práce Milana Klečky [12], který provedl průzkum používání učebnic chemie, je nejběžnější učebnicí Chemie pro čtyřletá gymnázia, Mareček, A., Honza, J. [13]. Její první díl byl tedy použit pro základní přehled o tématu, tato učebnice však obsahuje velmi málo praktických příkladů využití probírané teorie. Jejich doplnění poskytly učebnice Chemie pro gymnázia: obecná a anorganická, Flemr, V., Dušek, B., Pospíšil J. [14] a Přehled středoškolské chemie, Vacík, J. a kol. [15].

Ke kontrole informací a jejich rozšíření byly využity učební texty Systematická anorganická chemie, Lukeš, I. [16], Didaktika a technika chemických pokusů, Čtrnáctová H., Halbych, J. [17] a Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost, Čtrnáctová, H. [18]. Doplnujícími zdroji se staly publikace Proč se klepou řízký, Chemie v kuchyni, Mikeš, V. [19], Alchymie, Svět pohádek a legend, Karpenko V. [20] a články z internetové verze časopisu Vesmír: Nebezpečné vodní květy, Komárková, J. [21] a Jak ekosystém k dusíku přišel, Zouhar, P. [22]. Mezi použité

internetové zdroje patří zejména Databáze chemických pokusů na Studiumchemie.cz [23] a chemická databáze *ChemEd DL: Chemical Education Digital Library* [24], do které je v prezentacích odkazováno pro 3D modely. Odkazy na zdroje obrázků, videí a modelů jsou uvedeny na konci každé prezentace.

## 4.4.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

### ANORGANICKÁ CHEMIE

#### Očekávané výstupy

##### žák

- využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin
- charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí
- předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin
- využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii

##### Učivo

- vodík a jeho sloučeniny
- s-prvky a jejich sloučeniny
- **p-prvky a jejich sloučeniny**
- d- a f-prvky a jejich sloučeniny (9)

### 4.4.3 Školní vzdělávací programy

Gymnázium Christiana Dopplera:

Tab. 1 – ŠVP GCHD Myslím, tedy jsem – vybraná část k tématu V.A skupina

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP	DÍLČÍ VÝSTUPY	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU
	ANORGANICKÁ CHEMIE	ANORGANICKÁ CHEMIE	
Charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí.  Předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin	Charakterizuje fyzikální a chemické vlastnosti významných zástupců p-prvků (S, N, P, Pb, C, Si, Al) a jejich sloučenin, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí. Napíše typické a důležité reakce významných p-prvků a jejich sloučenin včetně příprav a výrob.	p-prvky a jejich sloučeniny  Důležité chalkogeny, p3, p2 a p1 prvky.  Výskyt, fyzikální a chemické vlastnosti, příprava, výroba, použití prvků (S, N, P, Pb, C, Si, Al) a jejich sloučenin.	Environmentální výchova  Vliv člověka na životní prostředí od počátku existence po současnost  Zdroje energie a surovin na Zemi, jejich využívání člověkem

Tab. 2 – ŠVP Gymnázium Botičská – vybraná část k tématu V.A skupina

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
<p>Charakterizuje fyzikální a chemické vlastnosti významných zástupců p-prvků (S, N, P, Pb, C, Si, Al) a jejich sloučenin, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí. Napíše typické a důležité reakce významných p-prvků a jejich sloučenin včetně příprav a výrob. Popíše vliv chemických sloučenin a chemického průmyslu na životní prostředí. Definuje základní mechanismy vzniku a nebezpečí skleníkového efektu, smogu, kyselých srážek, eutrofizace vod a půd a dalších negativních vlivů člověka na životní prostředí.</p>	<p><b>p-prvky a jejich sloučeniny</b> Důležité chalkogeny, p3, p2 a p1 prvky. Výskyt, fyzikální a chemické vlastnosti, příprava, výroba, použití prvků (S, N, P, Pb, C, Si, Al) a jejich sloučenin.</p> <p><b>Chemie a životní prostředí</b> Vliv a základní mechanismy působení chemického průmyslu a používání chemických látek na životní prostředí.</p> <p>Znečištění vody, ovzduší a půdy. Metody ochrany životního prostředí z hlediska chemie.</p>	<p><b>Environmentální výchova</b> Vliv člověka na životní prostředí od počátku existence po současnost. Zdroje energie a surovin na Zemi, jejich využívání člověkem.</p> <p><b>Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</b> Žijeme v Evropě.</p> <p><b>Analytická chemie;</b> kvalitativní analytické metody (sulfonová zkouška)</p>

#### 4.4.4 Grafická úprava výukových prezentací

Základní pravidla pro grafickou úpravu (typy písma, barvy, uspořádání objektů apod.) jsem převzala od Kláry Urbanové, která ve své disertační práci [25] systematicky shrnula jednoduché zásady pro vytváření výukových prezentací, aby byly přehledné, dobře srozumitelné a funkční.



## **5 Praktická část**

### **5.1 Tvorba výukových prezentací**

#### **5.1.1 Práce v programu ActivInspire**

Pro rychlejší pochopení fungování jednotlivých částí programu ActivInspire se hodí začít na webových stránkách Promethean Planet (7), kde je k dispozici nejen nápověda k obsluze programu, ale také řada videonávodů. 28 z nich je k dispozici v českém jazyce, nežádka se však vyskytne problém s jejich spuštěním. Anglické návody jsou velmi dobře srozumitelné a celý postup je vlastně nahrávkou práce v prostředí programu ActivInspire. Další možnosti jsou české webové stránky společnosti Promethean The Activ Classroom [26], kromě návodných videí je zde shromážděno několik zajímavých interaktivních prezentací, které se také hodí pro studium funkcí programu (ActivTipy). Po proniknutí do základů ovládání programu je výhodnější učit se nové postupy prohlížením již vytvořených interaktivních materiálů – zkoumáním nastavení objektů, které tvoří snímky prezentace.

#### **5.1.2 Srovnání ActivInspire s podobnými programy**

Systém tvorby snímků prezentace v programu ActivInspire je velmi podobný práci v Microsoft Office PowerPoint, fungují zde stejné základní klávesové zkratky, je také možné do programu importovat prezentaci vytvořenou v MS PowerPoint a doplnit ji o interaktivní prvky. Import funguje spolehlivě a prezentace se chová stejně jako v programu MS PowerPoint.

Teoreticky je možné importovat do ActivInspire také prezentace vytvořené v programu SMART Notebook, výsledek však není uspokojivý. Objekty v prezentaci jsou rozházené a interaktivní prvky nefungují správně. Časově je výhodnější vytvořit novou prezentaci než se pokusit opravit importovanou.

S programem SMART Notebook jsem se seznámila zatím jen krátce, jeho ovládání shledávám v porovnání s programem ActivInspire trochu jednodušší. Obsahuje více předem připravených interaktivních cvičení, které lze rychle upravit a použít. To je však

pro uživatele na druhou stranu omezující, nemá takovou svobodu v tvorbě vlastních interaktivních prvků a cvičení. Tento názor však není založený na důkladném srovnávacím průzkumu, pramení pouze z krátké zkušenosti.

Starší program společnosti Promethean ActivStudio není s novým programem ActivInspire vůbec kompatibilní, přestože se jedná o program stejného výrobce, s velmi podobným pracovním rozhraním. Prezentaci vytvořenou v ActivStudio nelze spustit v ActivInspire a naopak (prezentace z ActivStudia je možné poznat podle koncovky flp v názvu, prezentace z ActivInspire mají koncovku flipchart). Program ActivStudio už není výrobcem podporován.

### **5.1.3 Výukové prezentace**

Vytvořené výukové materiály pro téma V.A skupina jsou rozděleny do čtyř souborů – dva z nich obsahují výukové prezentace, další dva interaktivní cvičení pro opakování. Členění umožňuje snazší a rychlejší orientaci v prezentaci, velké množství snímků také zpomaluje samotné fungování softwaru. Časová dotace pro výuku tohoto tématu bývá 4 – 5 hodin, ve kterých není možné použít úplně všechny připravené materiály (zhlédnout všechna videa, vyřešit všechna cvičení), uživatel má však díky tomu možnost výběru, co do výuky zařadí (podle potřeb konkrétních studentů).

Dvě vytvořené výukové prezentace byly nazvány Dusík a Fosfor. Prezentace Fosfor obsahuje také učivo týkající se arsenu, antimonu a bismutu, které však není tak rozsáhlé, aby bylo potřeba vytvářet pro něj samostatný soubor. Přitom by bylo nepraktické uvést v názvu všechny tyto prvky.

V této části práce budou popsány základní principy pro práci v programu ActivInspire a vysvětleny nejzajímavější a nejfrekventovanější prvky použité v prezentacích. Nebudou zde zmíněny pracovní postupy společné pro mnoho programů umožňujících práci s texty, obrázky a multimediálními soubory, jako např. MS PowerPoint.

#### **Základní orientace v programu ActivInspire**

V levé části pracovní plochy se nacházejí prohlížeče (Obr. 14), které v kombinaci s panelem nástrojů v pravé části umožňují většinu úprav. V rozhraní prohlížečů je možné přecházet mezi stránkami, vybírat šablony, přesouvat objekty mezi

vrstvami, upravovat jejich vlastnosti, přiřazovat k nim akce apod. V pravé části horní lišty je možné zvolit *režim návrhu*, který je určen pro tvorbu prezentace, po jeho vypnutí lze ještě upravovat nezamčené objekty, úpravy jsou však omezené. Za objekt jsou považovány všechny složky daného snímku – textová pole, obrázky, tlačítka apod.



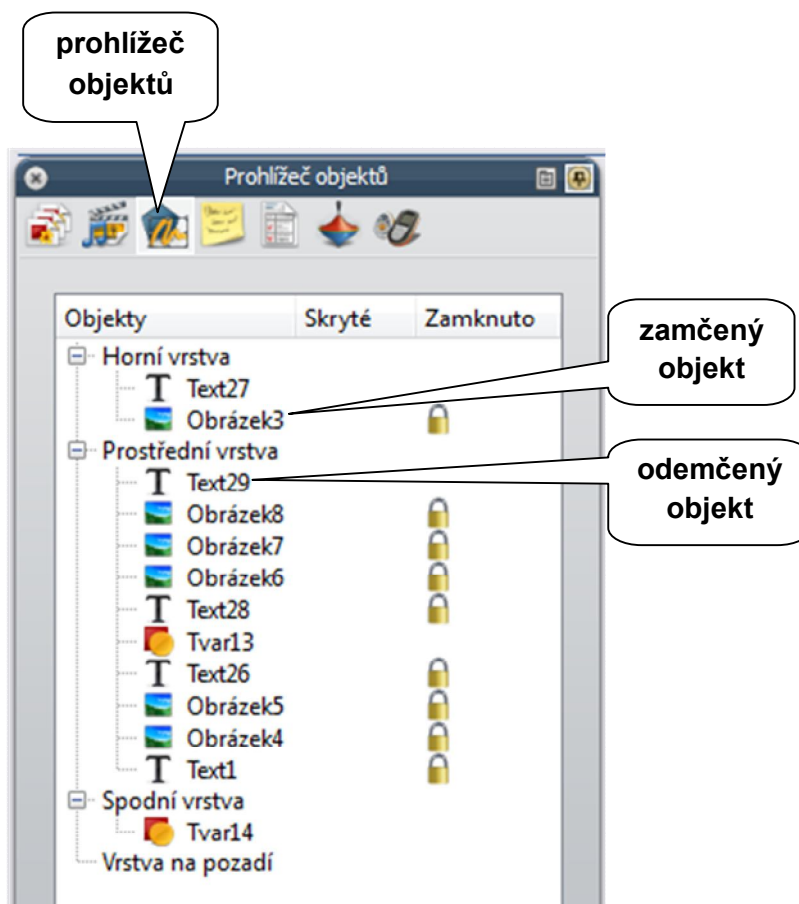
Obr. 14 – Pracovní prostředí ActivInspire

Po výběru jednoho nebo více objektů se zobrazí nabídka úprav (Obr. 15) – otočení, změna velikosti, seskupování, úprava textu apod. Při kliknutí na ikonku s další nabídkou úprav (3. zleva) je možné zvolit zamknutí / odemknutí objektu.



Obr. 15 – Nabídka úprav objektu

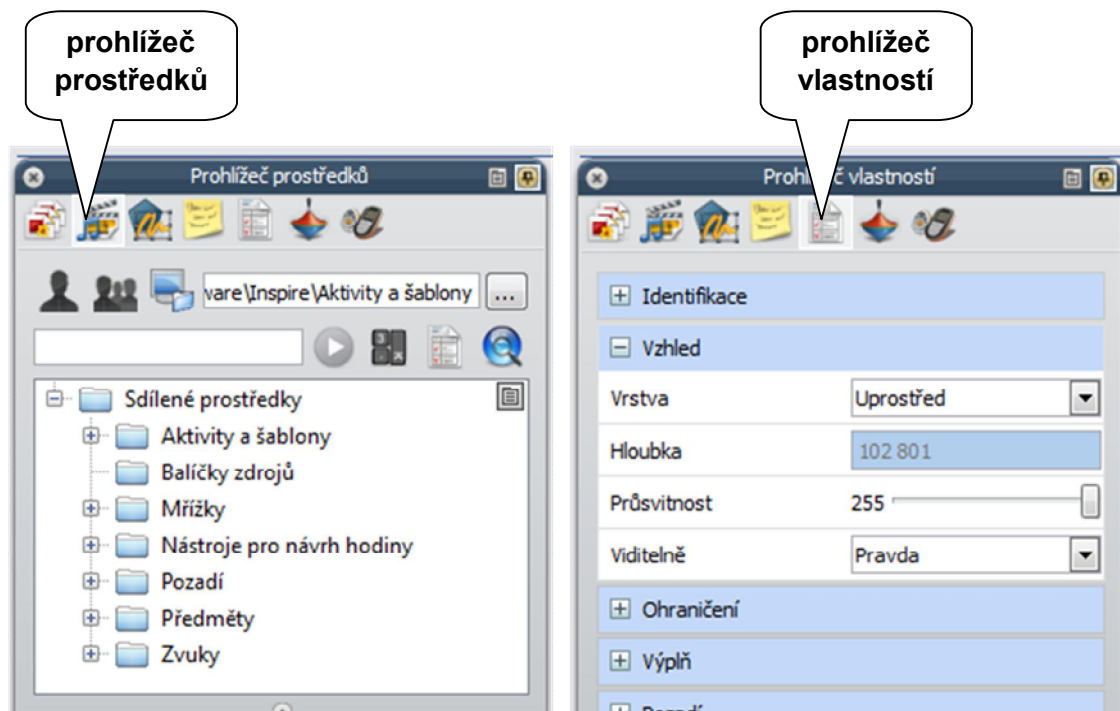
Pro tuto funkci je praktické využívat také klávesovou zkratku CTRL + SHIFT + L, zamykání je velmi důležité pro správné fungování prezentace. Pouze objekty, které se mají pohybovat, nemohou být zamčené. Ostatní objekty je vhodné zamknout, aby nedocházelo k nechtěným přesunům a změnám jejich vlastností. Aktuální stav všech objektů na stránce je možné zkontrolovat v prohlížeči objektů (Obr. 16), kde je vidět i rozložení ve vrstvách. Přímou v prohlížeči je možné objekty přesouvat mezi vrstvami přetažením.



**Obr. 16 – Prohlížeč objektů**

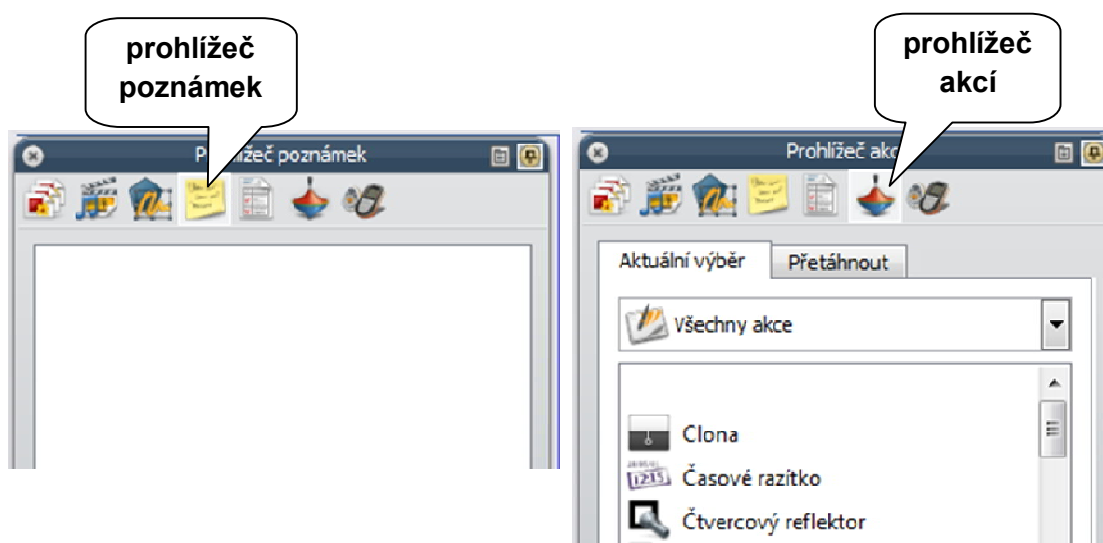
Prohlížeč prostředků umožňuje přístup ke galerii prostředků programu ActivInspire (Obr. 17), kde jsou k dispozici šablony stránek, různé typy obrázků, aktivit a nástrojů. Velká část připravených šablon otázek a aktivit počítá s použitím hlasovacího zařízení ActivExpression žáky. Pokud zařízení nemáme nebo nechceme využít, je potřeba šablony upravit tak, aby fungování vyhovovalo našim požadavkům – např. aby se po kliknutí na dané tlačítko označila správná odpověď. V prohlížeči

vlastností lze procházet a upravovat vlastnosti stránek a právě označených objektů (Obr. 17) – změnit vzhled, pozici, omezit pohyb atd.



**Obr. 17 – Prohlížeč prostředků, prohlížeč vlastností**

V rozhraní prohlížečů je také prostor pro čtení a úpravu poznámek k jednotlivým snímkům (Obr. 18). Prohlížeč akcí (Obr. 18) obsahuje nabídku pro tvorbu interaktivních prvků prezentace – od jednoduchých akcí jako je přechod na další stránku až po nástroje jako je reflektor, fotoaparát nebo skrytí objektu.



**Obr. 18 – Prohlížeč poznámek, prohlížeč akcí**

V prostředí programu ActivInspire se uživatel snadno zorientuje, není proto třeba dále popisovat základní ovládání. Pro usnadnění práce uvádím ještě seznam nejpoužívanějších specifických klávesových zkratk užitečných při přípravě výukových materiálů, běžně používané klávesové zkratky (jako např. CTRL + C pro kopírování) zde samozřejmě fungují také. Některé zkratky budou ještě zmíněny dále v popisu různých možností tvorby prezentace.

### **Klávesové zkratky:**

F2	režim návrhu
CTRL + B	zobrazit prohlížeče
CTRL + D	duplikovat
CTRL + M	vložit multimediální soubor
CTRL + Q	vložit otázku
CTRL + R	clona
CTRL + T	vložit text
CTRL + SHIFT + K	fotoaparát
CTRL + SHIFT + L	zamknout/odemknout objekt
CTRL + SHIFT + O	reflektor

### **Vysouvací záložky**

Pro vysouvací záložky není v programu ActivInspire k dispozici šablona, je však poměrně snadné je vytvářet. Každá záložka tak může být přizpůsobena konkrétnímu účelu, může být sestavena z různých typů objektů a umístěna na libovolné místo. Záložky slouží k umístění textu nebo obrázku, který se nevejde na stránku, ale nechceme ho vložit do dalšího snímku, nebo má jeho obsah zůstat dočasně skryt. Hodí se tedy pro uložení řešení otázek a úkolů a pro doplňující informace a obrázky k tématu.

Vysouvací záložku sestavíme z objektu, který chceme skrýt, a z objektu, který bude vidět na stránce. Připravíme si například text s chemickou rovnicí a obrázek šipky (Obr. 19). Objekty umístíme k sobě tak, jak chceme, aby vypadala vysunutá záložka, a podle toho, odkud se bude záložka vysunovat. Oba objekty vybereme pomocí kurzoru a v zobrazené nabídce úprav vybereme možnost *seskupení* (Obr. 15). Pomocí prohlížeče

**KYSELINA DUSIČNÁ - výroba**

1. katalytická oxidace amoniaku
2. samovolná oxidace NO
3. zavádění NO<sub>2</sub> do vody

$$3 \text{ NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ HNO}_3 + \text{NO}$$

záložka

vysunutá záložka

**Obr. 19 – Vysouvací záložky**

vlastností (Obr. 17) omezíme možnosti pohybu tohoto nového objektu vzniklého seskupením. V prohlížeči otevřeme *omezení* a dále zvolíme *lze přesunout – vodorovně* (nebo *svisle*, podle potřeby). Záložku přesuneme na místo, odkud má být vysunována – na stránce bude vidět v tomto případě pouze šipka (Obr. 19), rovnice bude mimo viditelnou oblast. Při práci na počítači část rovnice pořád uvidíme. Po vypnutí *režimu návrhu* bude možné pohybovat záložkou pouze vodorovně – vysunout a zasunout záložku.

Objekty seskupené v záložce nesmí být zamknuté. Je také třeba kontrolovat umístění ve vrstvách, chceme-li záložkou při vysunutí překrýt objekty na snímku, musí být obě části záložky v horní vrstvě. Obsah záložky nemusíme vždy ukrývat mimo snímek, můžeme použít např. další obrázek (Obr. 20), který umístíme do horní vrstvy, záložku pak do prostřední vrstvy.

V tomto konkrétním případě slouží záložky k ukrytí chemických rovnic, které budou postupně odkrývány během výuky. Mohou také posloužit jako kontrola při

zápisu rovnic studentem přímo do prezentace. Další záložky v prezentacích obsahují řešení úkolů, obrázky, nápovědu a doplňující informace. Při sestavování záložek jsem si pro viditelnou část záložky vytvářela v programu nejčastěji šipky a různé konkrétní nápisy (Obr. 20), ale využila jsem také obrázky.



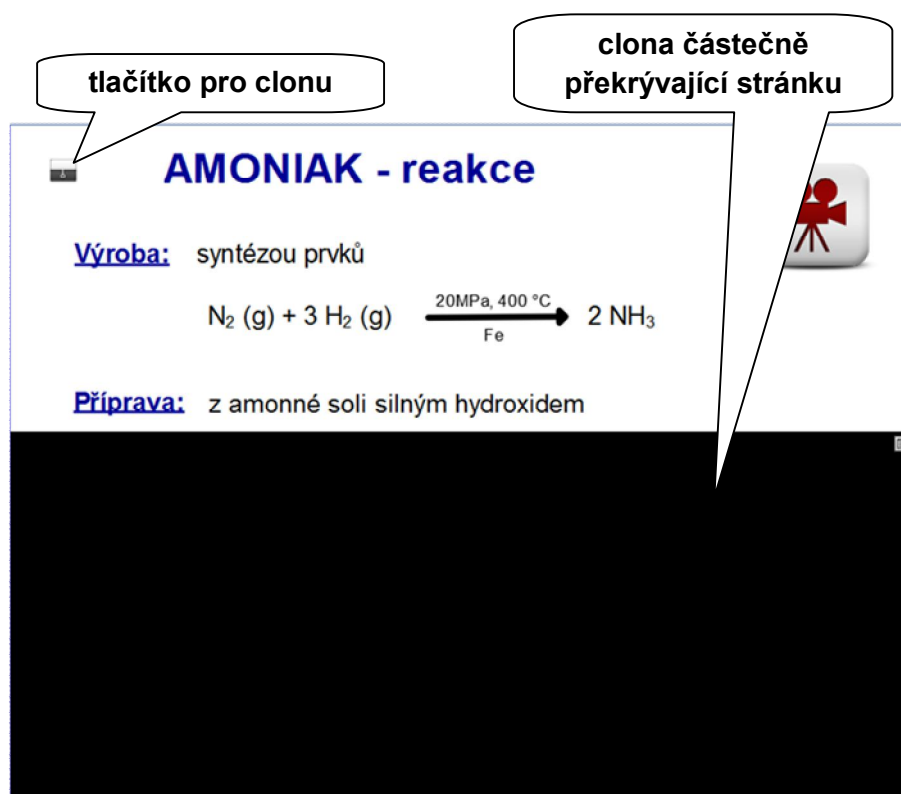
Obr. 20 – Příklady dalších záložek

## Clona

Užitečným nástrojem pro jednoduché zakrytí celého snímku nebo jeho části je *clona* (Obr. 21). Celou stránku překryje černá roleta, kterou je možné částečně nebo úplně srolovat do 4 směrů (shora dolů a naopak nebo zleva doprava a naopak).

*Clona* se hodí pro rychlé zakrytí snímku na interaktivní tabuli, který by odváděl pozornost od jiné činnosti při výuce, dále je užitečná pro postupné odkrývání obsahu snímku. V uvedeném příkladu (Obr. 21) můžeme postupně odkrývat rovnice, které studenti mohou sami odvozovat podle slovního zadání.





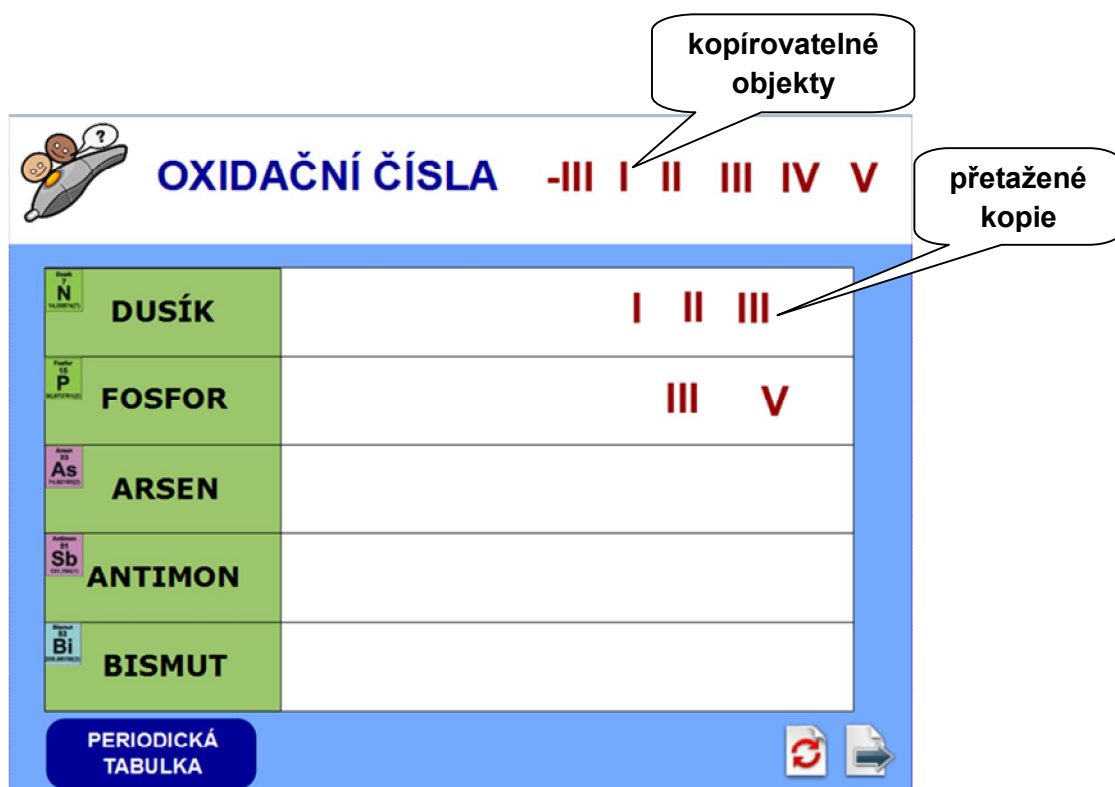
Obr. 21 – Clona

*Clonu* je možné aktivovat nebo deaktivovat v *nástrojích* na horní liště programu nebo pomocí klávesové zkratky CTRL + R. Můžeme si také připravit tlačítko pro clonu přímo na konkrétní snímek prezentace. V prohlížeči akcí (Obr. 18) vybereme záložku *přetáhnout*, najdeme tlačítko *clona* a myší ho přetáhneme přímo na stránku.

### Kopie přetažením

Na stránce prezentace je možné připravit objekt, jehož přetažením se vytvářejí jeho kopie. Tímto způsobem lze vytvořit zásobník objektů pro různá cvičení – například zásobu vzorců, písmen, čísel apod. V tomto příkladu (Obr. 22) je úkolem přiřazovat oxidační čísla k jednotlivým prvkům. Kopie oxidačních čísel by bylo možné využít třeba také při procvičování názvosloví.

Objekt kopírovatelný přetažením vytvoříme pomocí prohlížeče jeho vlastností, kde otevřeme *různé* a zvolíme *přetáhnout kopii – pravda*. Po vypnutí režimu úprav bude kopírování fungovat.



Obr. 22 – Objekty kopírovatelné přetažením

## Fotoaparát

Funkce vytváření fotografických snímků celé stránky nebo její části umožňuje *fotoaparát*. Tento nástroj jsem využila nejen při vytváření manuálů k výukovým materiálům, ale také jako součást postupu tvorby stránky prezentace (Obr. 23).



Obr. 23 – Maskovaný úkryt obrázku

Stránka zdánlivě obsahuje pouze text a fotografii obchodu. Z levého dolního rohu je však možné vytáhnout ukrytý obrázek. Princip je jednoduchý – opět se jedná o ukrytí objektu pod jiný neprůhledný objekt v horní vrstvě. Fotografie obchodu je dostupná v galerii pozadí v prohlížeči prostředků ActivInspire. Pro maskování obrázku je potřeba vytvořit snímek té části fotografie pozadí, kam chceme ukryt objekt.

Nástroj fotoaparát můžeme aktivovat v *nástrojích* na horní liště nebo pomocí klávesové zkratky CTRL + SHIFT + K. Objeví se posuvný systém k výběru oblasti, kterou chceme vyfotografovat, a možnosti vložení vzniklého snímku (Obr. 24). V tomto případě zvolíme vložení snímku do aktuální stránky. Snímek se zobrazí trochu menší než je předloha, jeho velikost upravíme a posuneme ho na místo tak, aby přesně seděl a nebylo poznat, že je některá část stránky zdvojená. Pak už stačí jen vložit na stránku obrázek, který chceme schovat, a umístit oba obrázky do správných vrstev. Snímek části pozadí stránky, který maskuje úkryt, je určitě potřeba zamknout, aby nedošlo k jeho přesunu.



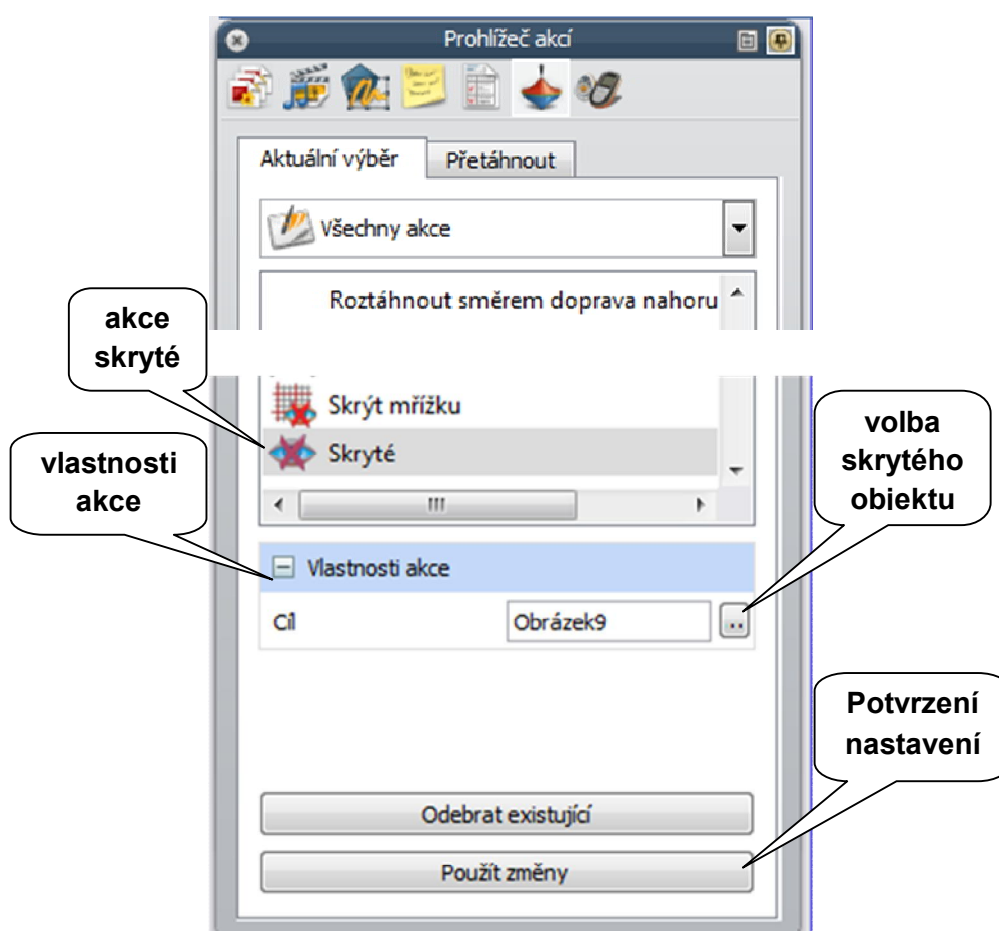
**Obr. 24 – Nástroj fotoaparát**

## Skrytí objektu

Zobrazování objektů můžeme ovládat také pomocí akce *skryté*. Tento způsob schování části stránky má více variant, můžeme si jeho pomocí připravit různé verze tlačítek, která po kliknutí odkryjí nebo skryjí daný objekt.

Tuto cestou práce s objekty lze využívat podobně jako záložky – k zakrývání řešení, obrázků, nápovědy, doplňujících textů apod. Zobrazení části stránky jedním kliknutím je rychlejší, nešetří však místem na stránce.

Nejdříve vybereme objekt, který bude sloužit jako spouštěč akce (tlačítko). Po jeho označení přejdeme do prohlížeče akcí, kde v záložce *aktuální výběr* pro tento objekt zvolíme akci *skryté* (Obr. 25). V dolní části prohlížeče upravíme *vlastnosti akce*. V tomto případě stačí vybrat objekt, který má být ukryt a potvrdit provedené změny. Bez potvrzení nebude akce fungovat. Skrývaný objekt bude v prohlížeči objektů označen jako skrytý.



**Obr. 25 – Akce skryté**

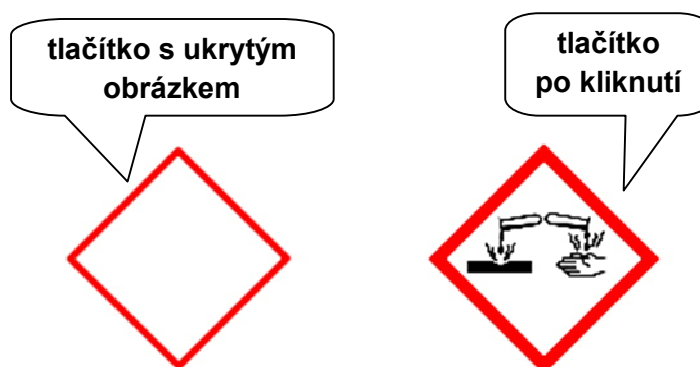
Tlačítkem může být kterýkoli objekt – obrázek, samotný text nebo text v obrázku nějakého tvaru (takové tlačítko lze snadno vytvořit seskupením textu s tvarem a vhodným rozmístěním do vrstev). V odhalení objektu máme dvě základní možnosti –

zobrazení přímo uvnitř tlačítka nebo mimo něj, v jiné části stránky. Druhá možnost je jednodušší, kromě výše uvedeného postupu už není potřeba udělat nic dalšího (Obr. 26).



Obr. 26 – Příklad skrytí obrázku

Pokud chceme ukrýt objekt přímo do tlačítka (Obr. 27), musíme skrytý objekt umístit do horní vrstvy a tlačítko do vrstvy pod něj. Pro nastavení akce *skrýté* je potřeba objekty nejdřív seskupit. Po vypnutí režimu *návrhu* bude objekt vidět, po kliknutí na tlačítko (seskupené s objektem) zmizí. Verzi stránky se skrytým objektem můžeme takhle zachovat, takže při příštím načtení už bude objekt skrytý a zobrazí se po kliknutí. Objekty lze opakovaně skrývat a odkrývat klikáním na tlačítko.

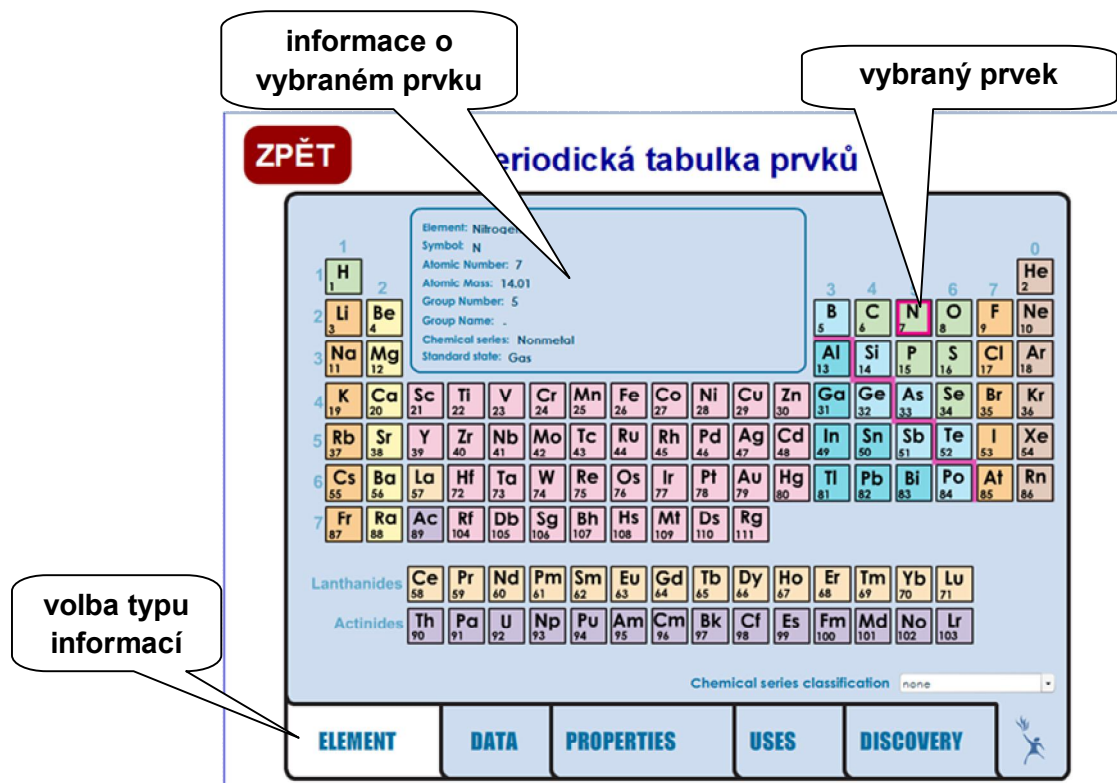


Obr. 27 – Tlačítko s obrázkem ukrytým uvnitř

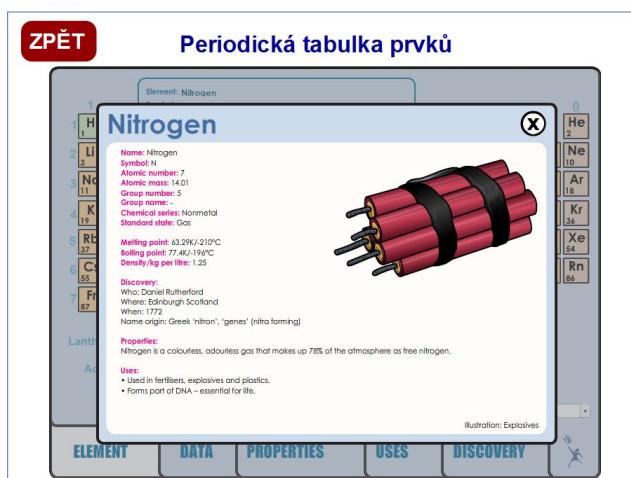
Tento způsob skrývání je velmi variabilní – můžeme si vytvořit nepřeberné množství tlačítek v různém grafickém zpracování.

## Periodická tabulka prvků

V galerii prostředků je pro předmět chemie k dispozici několik tabulek periodické soustavy prvků. Kromě obrázkových je k dispozici jedna interaktivní periodická tabulka prvků (Obr. 28), která může sloužit jako doplňující zdroj informací k různým úlohám. V dolní části tabulky je možné zvolit typ požadovaných informací. Najetím kurzorem na prvek se pak zobrazí vybraná sada informací v poli d-prvky. Po kliknutí na prvek se objeví okno se všemi v tabulce dostupnými informacemi (Obr. 29).



Obr. 28 – Interaktivní periodická tabulka prvků

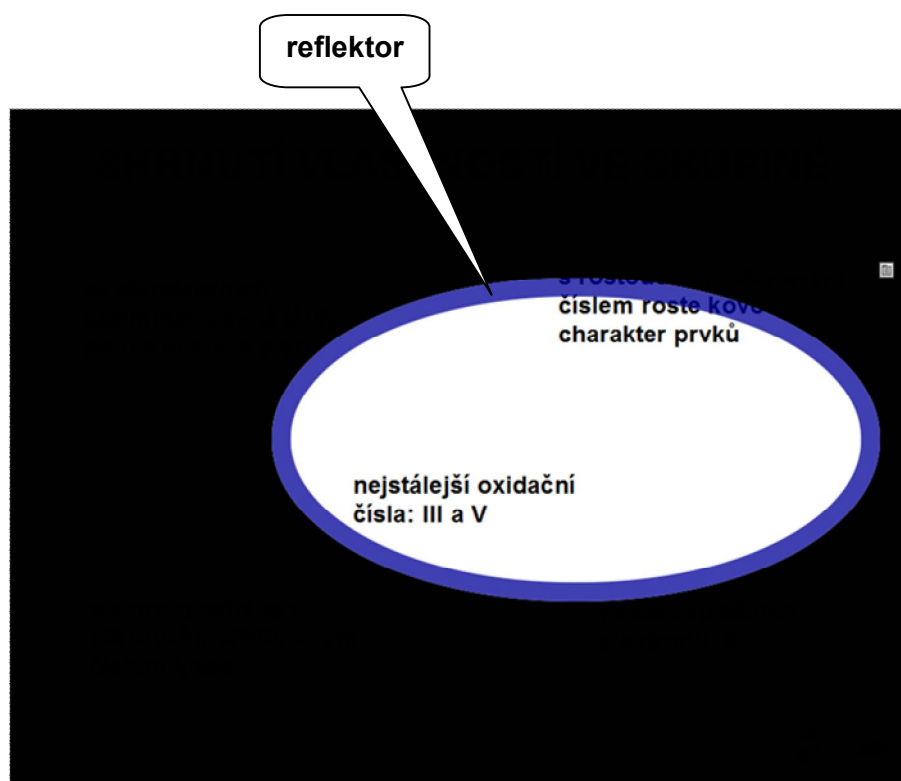


Obr. 29 – Zobrazení informací v interaktivní periodické tabulce prvků



## Reflektor

Pro postupné odhalování obsahu stránky můžeme použít různé verze nástroje *reflektor*. Lze tímto způsobem např. soustředit pozornost studentů na konkrétní informaci nebo zakrýt část stránky, které bude věnován čas později. Tento nástroj má více verzí. Můžeme zvolit reflektor průhledný, při jehož použití celá stránka zčerná a vidět bude jen oblast uvnitř kruhového nebo čtvercového útvaru (Obr. 30). Při aplikaci neprůhledného reflektoru budě na stránce vidět vše kromě částí uvnitř útvaru jeho vnitřek bude černý. Tvar samotného reflektoru můžeme snadno upravit přímo při jeho používání – např. původní kruh je možné zvětšovat, zmenšovat či deformovat. Útvar reflektoru můžeme libovolně přesouvat podle potřeby.



Obr. 30 – Nástroj reflektor

Nástroj *reflektor* můžeme podobně jako *clonu* zvolit v nástrojové nabídce na horní liště nebo můžeme použít klávesovou zkratku CTRL + SHIFT + O. Dalším způsobem aktivace nástroje je přidání reflektoru na stránku ve formě akce. Není možné přetáhnout na stránku ikonku jako v případě *clony*, ale můžeme *reflektor* asociovat s tlačítkem jako jiné akce. Vybereme tedy objekt (nebo seskupení objektů), které k tomu chceme použít a přejdeme do prohlížeče akcí. Zde v záložce *aktuální výběr* zvolíme

reflektor a v dolní části prohlížeče potvrdíme nastavení (*použít změny*). Po vypnutí režimu návrhu si můžeme ověřit, že klepnutí na daný objekt zapne nástroj *reflektor*.

## Změna velikosti objektu

Obrázky a další části prezentace je možné zvětšovat nebo zmenšovat také pomocí akce. Takové přednastavení může být velmi praktické, můžeme si předem stanovit konečnou velikost objektu nebo směr, kterým se bude zvětšovat – a které oblasti snímku přitom zakryje (Obr. 31). Opět se jedná o práci s prohlížečem akcí, změnu velikosti je možné asociovat přímo s objektem, který chceme zvětšit, nebo s jiným objektem, který bude zase tlačítkem pro akci.



Obr. 31 – Akce zvětšení objektu

Po vybrání objektu přejdeme do prohlížeče akcí, kde zvolíme konkrétní změnu velikosti – v nabídce akcí jsou uvedeny specifikované akce, jako např. *změnit velikost směrem doleva dolů* nebo *změnit velikost směrem ze středu po krocích*. Pokud si vybereme některou z možností *po krocích*, budeme pak moci velikost měnit postupně několika kliknutími. Po zvolení požadované akce upravíme v dolní části prohlížeče *vlastnosti akce* – vybereme zde objekt, jehož velikost se bude měnit a nastavíme číselné parametry zvětšení. Na závěr nezapomeneme potvrdit nastavení akce.

Změna velikosti objektu může být také jedním ze způsobů, jak šetřit místo na stránce v prezentaci. Do jednoho snímku se tak vejde více obrázků, které můžeme podle potřeby pohodlně zvětšovat a zmenšovat.



## Odkaz na jinou stránku

Pomocí odkazů lze propojit jednotlivé stránky prezentace mezi sebou. Odkazy usnadňují procházení částmi prezentace, hodí se také pro zobrazení rozsáhlejších řešení úkolů nebo doplnění základních informací (Obr. 32). Z odkazujících objektů je možné vytvořit stránku s rozcestníkem pro celou prezentaci. Spouštěčem akce může být opět jakýkoli objekt – obrázek, text, útvar.

Vytvoření odkazu na jinou stránku prezentace je také řazeno mezi *akce*, po vybrání objektu (tlačítka) tedy přejdeme do prohlížeče akcí, zvolíme akci *jiná stránka*, ve *vlastnostech akce* doplníme číslo stránky, na kterou chceme odkázat, a potvrdíme nastavení akce.

The image shows a presentation slide titled "ALOTROPICKÉ MODIFIKACE FOSFORU" (Allotropic Modifications of Phosphorus). The slide contains information about three forms of phosphorus: White Phosphorus (Bílý fosfor), Red Phosphorus (Červený fosfor), and Black Phosphorus (Černý fosfor). Each form is accompanied by a ball-and-stick molecular model. A callout box on the left, labeled "Odkaz na stránku doplňující téma" (Link to a page supplementing the topic), points to a button labeled "VÝROBA ZÁPALEK" (Match production). The slide also includes a small icon of a hand holding a question mark in the top left corner and two blue arrows on the right side pointing to the left.

**Odkaz na stránku doplňující téma**

**ALOTROPICKÉ MODIFIKACE FOSFORU**

**BÍLÝ FOSFOR**  
z molekul P<sub>4</sub> uspořádaných do tetraedru  
na vzduchu nestálý - samozápalný, toxický  
jeho páry ve tmě fosforeskují

**VÁLEČNÉ POUŽITÍ**

**ČERVENÝ FOSFOR**  
amorfní struktura - tvoří řetězce  
stálý, nejedovatý  
- zahříváním vzniká bílý fosfor

**VÝROBA ZÁPALEK**

**ČERNÝ FOSFOR**  
vrstevnatá struktura, nejstálejší

Obr. 32 – Odkaz na jinou stránku

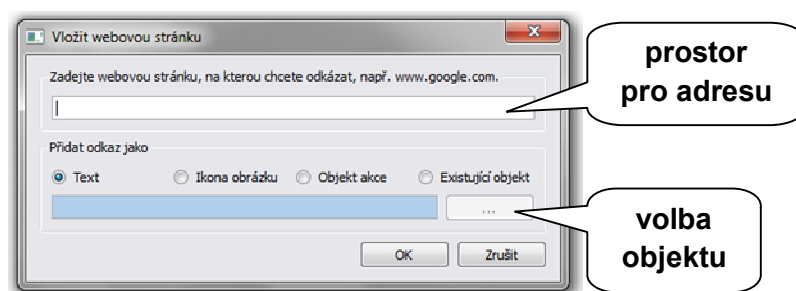
## Odkaz na webovou stránku

Odkazování na webové stránky funguje trochu jinak než odkaz na jinou stránku v prezentaci. Slouží k rozšíření prezentace o webový obsah, do vytvořených prezentací jsem vkládala hlavně o odkazy na videa, která jsou dostupná online (Obr. 33).

Pro vytvoření odkazu na webové stránky vybereme na horní liště *vložit*, dále zvolíme *odkaz – webové stránky*. Objeví se dialogové okno (Obr. 34), kde vložíme adresu webové stránky a zvolíme objekt, který bude na danou stránku odkazovat (opět vznikne tlačítko).



Obr. 33 – Odkazy na webové stránky



Obr. 34 – Dialogové okno pro vložení odkazu na webové stránky

## Další funkce programu

Program ActivInspire obsahuje mnoho dalších akcí a nástrojů, pro jejich popisování zde není prostor. Ovládání programu je ovšem uživatelsky příjemné, aplikace jeho funkcí je založená na jednotném systému, po jehož pochopení je snazší zkoušet nové možnosti tvorby interaktivních výukových materiálů.

### 5.1.4 Interaktivní cvičení


Vytvořená interaktivní cvičení jsou rozdělena do dvou souborů. První z nich byl nazván Opakování a obsahuje několik typů úloh k procvičení a k doplnění dalších zajímavostí, které se nevešly do výukových prezentací. Druhý soubor nazvaný AZ-kvíz

obsahuje pouze stejnojmennou hru. Při tvorbě cvičení jsem využila šablony dostupné v prohlížeči prostředků programu ActivInspire a upravila je pro konkrétní cvičení.

První snímek prezentace Opakování je interaktivním rozcestníkem, kde je možné zvolit konkrétní aktivitu. U každého cvičení je k dispozici tlačítko pro návrat do rozcestníku. Postup propojování stránek prezentace už byl popsán výše, podobně jako další principy úprav prezentací. Při vysvětlení tvorby interaktivních cvičení už tedy zdůrazním pouze některá specifika přípravy a používání daných aktivit.

### Elektronová konfigurace

Cvičení obsahuje pouze tabulku (převzatou z šablony) pro zápis elektronové konfigurace, do které studenti zapisují perem (Obr. 35). Řešení se odkryje po klepnutí na tlačítko *řešení*.



Zapište elektronovou konfiguraci  $p^3$  prvků:

DUSÍK	
FOSFOR	
ARSEN	
ANTIMON	
BISMUT	

PERIODICKÁ TABULKA

ŘEŠENÍ

skryté řešení

Obr. 35 – Elektronová konfigurace

### Výstražné symboly nebezpečnosti

Cvičení vychází z jedné z šablon pro tvorbu otázek. Slouží pouze k rychlému zopakování výstražných symbolů nebezpečnosti, které může proběhnout ústně, nebo mohou studenti dopisovat názvy symbolů do tabulky pomocí pera. Správná odpověď se zobrazí u každého obrázku symbolu po kliknutí na příslušné tlačítko s písmenem (Obr. 36).



Obr. 36 – Výstražné symboly nebezpečnosti

## Skupenství

V tomto cvičení mají studenti za úkol rozřídít uvedené sloučeniny podle jejich skupenství (Obr. 37). Nápis s názvy sloučeniny přesunou do jednotlivých sloupců tabulky, která opět pochází z šablony galerie prostředků ActivInspire. Řešení je dostupné pomocí tlačítka, které odkazuje na jinou stránku. Ze stránky s řešením je možné vrátit se zpět ke cvičení nebo do rozcestníku.

**Skupenství**

PLYNY	KAPALINY	PEVNÉ LÁTKY
chlorid fosforitý	sulfid antimonitý	dusík
difosforečnan disodný	oxid dusný	amoniak
chlorid fosforečný	oxid dusičný	kyselina dusitá
kyselina dusičná	dusičnan sodný	oxid dusnatý
chlorid amonný	kyselina trihydrogenfosforečná	oxid dusičitý
		fosfan

ŘEŠENÍ

odkaz na stránku s řešením

Obr. 37 – Skupenství

## Výroba kyseliny dusičné

Jednoduchá tabulka vycházející z šablony je prostorem pro zopakování procesu výroby kyseliny dusičné (Obr. 38). Studenti mohou dopsat rovnice chemických reakcí do tabulky perem nebo si mohou reakce připravovat v sešitech. Řešení se zobrazí v tabulce po stisknutí tlačítka *řešení*.

Zapište rovnicemi postup výroby  $\text{HNO}_3$ :

1.	
2.	
3.	

ŘEŠENÍ

skryté řešení

Obr. 38 – Výroba kyseliny dusičné

## Výpočty

Prezentace obsahuje dva výpočty vztahující se k tématu V.A skupina. Grafická úprava vychází z jedné z šablon pro přípravu otázek (Obr. 39). Studenti provádějí výpočty v sešitech, jeden ze studentů může počítat na tabuli. Po kliknutí na obrázek kalkulačky se otevře nástroj *kalkulačka*, který je možné při počítání využít (což se studentům zapomínajícím kalkulačky zpravidla hodí). Záložka v podobě červené šipky obsahuje rovnici nebo vzorec k úloze. Při kliknutí na tlačítko s číslem se zobrazí část postupu výpočtu.

Výsledek je uveden u posledního kroku, ale je také skrytý ve zvláštním tlačítku. Výsledek zobrazený zvlášť se může hodit jako informace pro studenty, kteří se samostatným výpočtem skončí dříve než ostatní a chtějí znát výsledek. Učitel ho tak může zobrazit, aniž by prozradil postup těm, kteří ještě pracují.

**zložka s rovnicí**

**nástroj kalkulačka**

**skrytý výsledek**

Vypočítejte, kolik g azidu sodného je potřeba, aby vzniklý dusík naplnil airbag o objemu 30 l (p tlaku 130 kPa a teplotě 25 °C).

**skrytý postup**

**odkrytý postup**

$$p = \frac{nRT}{V} \Rightarrow pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M \Rightarrow m(\text{NaN}_3) = 1,05 \cdot 65,02 = 68,27 \text{ g}$$

$M(\text{NaN}_3) = 65,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Obr. 39 – Výpočet

### Vzorce sloučenin

V cvičení je využita šablona z galerie ActivInspire, která umožňuje ukrýt do připravených polí v tabulce zadání (Obr. 40). V tomto případě je zadáním název sloučeniny, studenti mají za úkol vytvářet vzorec dané sloučeniny.

**název sloučeniny**

**skryté zadání**

**výběr čísla**

**časomíra**

**Vzorce sloučenin**

1	2	3	4
5	UHLIČITAN AMONNÝ	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

00:00:12

6

Obr. 40 – Vzorce sloučenin



Opakování názvosloví může proběhnout formou krátké soutěže v případě, že je studentů ve třídě méně a má význam vytvořit například čtyři soutěžní týmy. Při soutěži je možné stanovit časový limit, během kterého mají studenti stihnout vzorec vytvořit. Čas je možné nastavit na nástroji *časomíry*, která byla do šablony přidána a která odpočítává zbývající čas. V pravém dolním rohu je také možné šipkou náhodně vybrat číslo zadání – po klepnutí na šipku vygeneruje nástroj číslo pole, které ještě nebylo odkryto. Cvičení může být využito jiným způsobem – jako zdroj zadání pro samostatnou práci studentů nebo ke zkoušení. Vzorce mohou studenti zapisovat perem do rámečků s názvy. Toto cvičení nemá k dispozici připravené řešení, kontrolu provádí učitel přímo při opakování.

### Názvy sloučenin

Cvičení vychází z podobné šablony jako předchozí opakování vzorců (Obr. 41). Zde mají ovšem studenti za úkol vytvářet názvy sloučenin. Po klepnutí na zelený čtverec se zobrazí vzorec dané sloučeniny. Šablona obsahuje také časomíru. Hodí se pro rychlé ústní opakování názvosloví, kdy učitel postupně rozkrývá zadání a žáci hned vytvářejí názvy. Toto cvičení nemá k dispozici připravené řešení, kontrolu provádí učitel přímo při opakování.



Obr. 41 – Názvy sloučenin

## Použití sloučenin

Cvičení vytvořené s využitím jedné z šablon pro tvorbu otázek slouží k opakování použití některých sloučenin. V tabulce jsou umístěny obrázky výrobků, úkolem studentů je spojit si je s konkrétními sloučeninami (Obr. 42). Cvičení slouží k rychlému ústnímu opakování, řešení se zobrazí po kliknutí na tlačítko s písmenem u příslušného pole tabulky.

 **Jaké sloučeniny byste našli v uvedených výrobcích?** 

 <b>A</b> kyselina trihydrogenfosforečná	 <b>B</b>	 <b>C</b>
 <b>D</b>	 <b>E</b>	 <b>F</b>

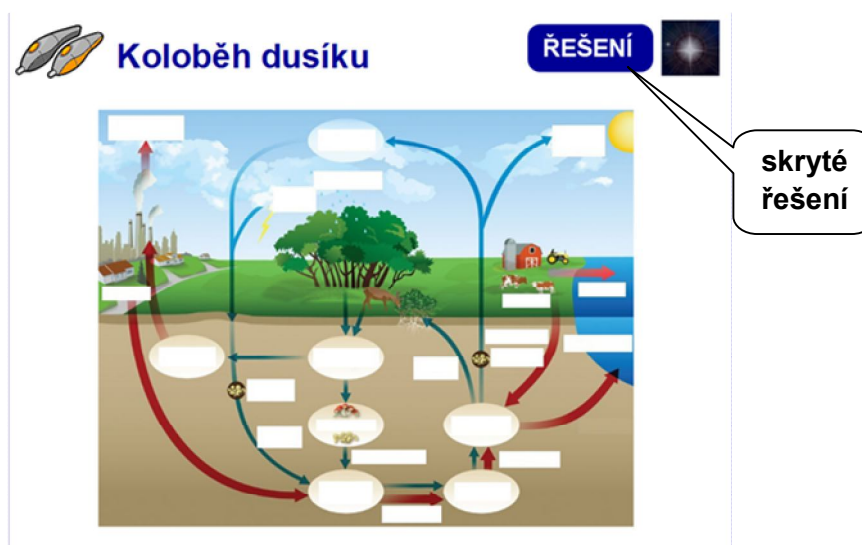
**odkryté řešení**

**skryté řešení**

Obr. 42 – Opakování použití sloučenin

## Koloběh dusíku

K opakování koloběhu dusíku je připraven stejný obrázek, jaký by použit ve výukové prezentaci (Obr. 43).



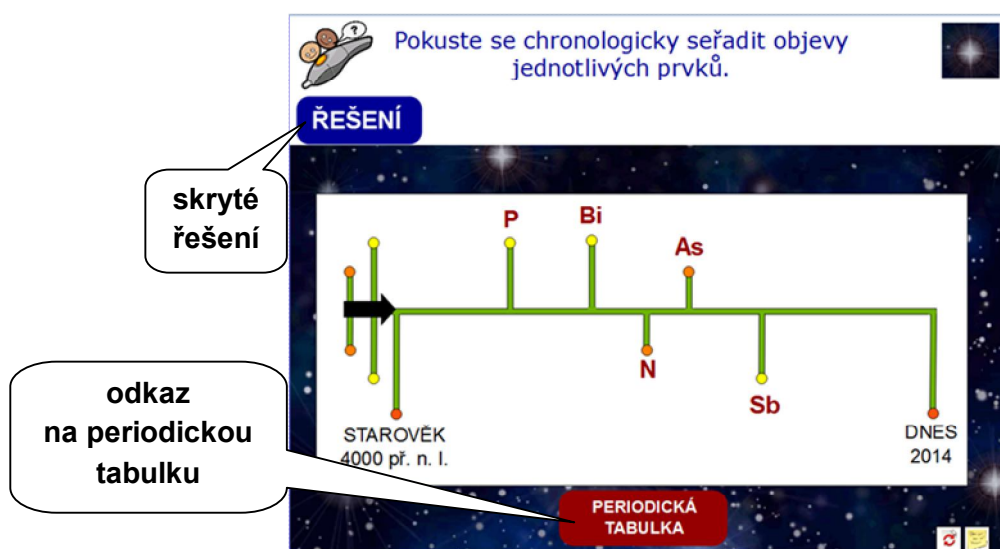
Obr. 43 – Koloběh dusíku



Studenti mohou obrázek popisovat perem přímo do obrázku – ideálně vedle polí pro popisky, při vhodné volbě barvy bude zápis vidět dobře. Po klepnutí na tlačítko řešení se popisky zobrazí přímo v obrázku. Cvičení se hodí ke společnému opakování, kdy několik studentů pracuje u tabule, a ostatní napovídají.

## Objevy prvků

Pro toto cvičení byla upravena šablona časové osy (Obr. 44). Šablona je připravena tak, že je možné brát kopie milníků pro časovou osu ze zásobníku na levé straně (jedná se o *kopii přetažením*) a umisťovat je podle potřeby. Do šablony byl přidán popis osy a jednotlivých pohyblivých bodů. Úkolem studentů je přemístit pohyblivé milníky tak, aby přibližně umístění odpovídalo historii objevů prvků V.A skupiny. Jako zdroj informací mohou použít interaktivní periodickou tabulku, ke které se mohou dostat pomocí tlačítka dole. Řešení se zobrazí na jiné stránce po kliknutí na tlačítko *řešení*. Samotná aktivita nemá v tomto případě zásadní význam, nechtěla jsem však využití časové osy úplně vynechat, protože se s šablonou pracuje velmi dobře a je to základ pro tvorbu dalších verzí časových os.



Obr. 44 – Časová osa objevů prvků

## Doplňující snímky

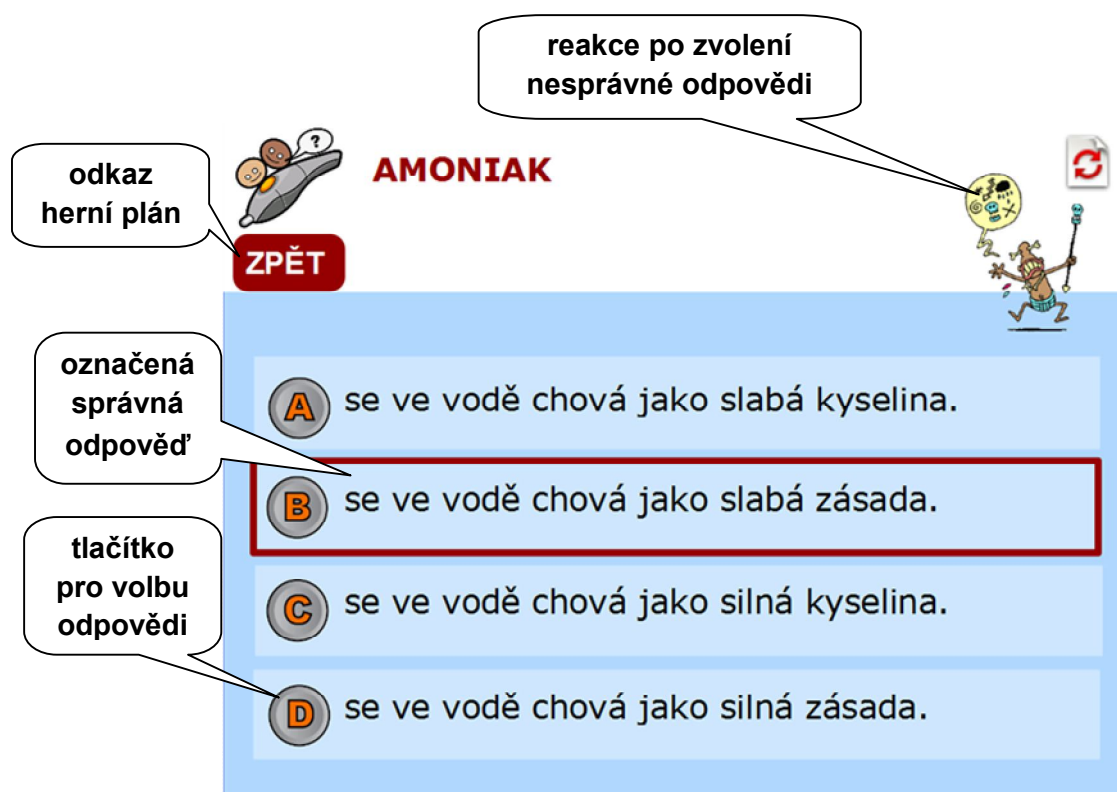
Prezentace Opakování obsahuje ještě dva doplňující snímky týkající se chemie prvků V.A skupiny. Snímky nejsou zahrnuty ve výukových prezentacích, jejich využití

Jedná se o snímek Střelný prach, který obsahuje vysvětlení složení střelného prachu a princip jeho používání. Jsou zde také odkazy na videa týkající se historie a chemických reakcí spojených se střelným prachem. Druhý snímek odkazuje na zajímavý čerstvý článek z online verze časopisu Vesmír (21), který se týká vzniku vodního květu a má být podnětem k další diskusi o vlivu lidské činnosti na životní prostředí.

Soutěžní interaktivní cvičení AZ-kvíz bylo připraveno z šablony, která je k dispozici mezi prostředky programu ActivInspire. Šablona byla upravena tak, aby bylo možné použít ji pro dané téma a účel. Původní sada písmen byla nahrazena verzí abecedy vhodnější pro tvorbu otázek týkajících se V.A skupiny (Obr. 45). Žlutá pole obsahují zatím nepoužité nebo nevyřešené otázky ve formě *odkazu na jinou stránku* prezentace. Po kliknutí na žluté pole se zobrazí stránka s příslušnou otázkou.



Pro herní otázky byla využita šablona připravená pro výběr odpovědi ze čtyř možností (Obr. 46). Při stisknutí tlačítka zvolené odpovědi se ukáže reakce – při správné volbě se text odpovědi orámuje, při nesprávné volbě se zobrazí animovaná ikonka (formát gif) vyjadřující neúspěch. Pro zobrazování reakcí je třeba každé tlačítko nastavit zvlášť – rámeček a ikona jsou odkrývány pomocí *akce skryté*. Vytváření otázek však není technicky tak pracné, jak se může zdát. Jakmile si vytvoříme základní čtyři schémata (pro správnou odpověď A, B, C nebo D), můžeme stránky prezentace kopírovat a pouze měnit texty otázek. Do herního plánu je možné vrátit se jednoduše pomocí tlačítka *zpět*, které obsahuje odkaz.



Obr. 46 – Herní otázka AZ-kvízu

Pokud soutěžící vyřeší otázku správně, vrátíme se do herního plánu a políčko s daným písmenem obarvíme barvou soutěžní skupiny. K tomu jsou připravena dvě barevná tlačítka v pravém dolním rohu každého šestiúhelníkového pole. Klepnutím na tlačítko se pole obarví příslušnou barvou.

Samotný systém hry lze upravit podle časových možností, počtu studentů apod. Základní možností je rozdělení studentů do dvou skupin, každé přidělíme soutěžní barvu (modrou nebo bílou). Cílem skupiny je spojit v herním plánu políčky své barvy

dvě strany hracího plánu – je třeba volit taktiku, která bude brzdit protihráče. Skupiny si střídavě vybírají otázky. Pokud skupina otázku nevyřeší správně, má druhá skupina možnost odpovědět a získat příslušné pole pro sebe. Pokud by byly odpovědi obou skupin nesprávné, zůstává pole žluté (neobsazené). Pokud se žádné skupině nepodaří spojit své dvě strany herního plánu, vítězí skupina s větším počtem získaných polí.

AZ-kvíz lze samozřejmě využít bez soutěže, např. jako zdroj otázek pro opakování a procvičování tématu.

## 5.2 Praktické ověření prezentací

Ze čtyř částí výukových materiálů pro prvky V.A skupiny byly v praxi vyzkoušeny dvě. Ověření proběhlo ve dvou třídách Gymnázia Christiana Dopplera – zúčastnilo se 17 studentů z prvního ročníku čtyřletého studia a 22 studentů z pátého ročníku osmiletého studia. Studenti GCHD měli v těchto ročnících studia 3 hodiny chemie týdně. Proto se anorganická chemie probírala už na konci prvního roku středoškolské chemie. Pro učivo prvků V.A skupiny byly vyhrazeny 3 vyučovací hodiny (jednalo se o suplování v době plánované nepřítomnosti učitelky chemie daných tříd). Ověření se stalo součástí normální výuky chemie, proto byly pro tyto vyučovací hodiny zvoleny výukové prezentace Dusík a Fosfor, které obsahují různá interaktivní cvičení i znázornění pro výklad učiva. Nebylo přitom možné využít úplně všechny části prezentací (například pustit všechna videa), bylo třeba dbát na efektivitu výuky v rámci omezeného času, abychom nenarušili kontinuitu a časový harmonogram výuky chemie ve třídě.

Ověřování provázela řada technických problémů včetně výpadku elektrického proudu. Nástrahy techniky jsem ovšem brala jako výzvu a procházení prezentacemi přizpůsobila aktuální situaci. Dobře se osvědčilo jednoduché barevné schéma snímků. Učebna s interaktivní tabulí je umístěna hned pod střechou v rohu budovy, je v ní velké množství střešních oken s nefunkčními roletami, žádné zatemnění není možné – naopak je třeba počítat s velkým množstvím slunečního světla (ověření proběhlo na přelomu května a června).

### 5.2.1 Subjektivní zhodnocení

Studenti při hodinách dobře spolupracovali, i když s ovládáním interaktivní tabule se museli zpočátku trochu poprat. ActivBoard je možné ovládat pouze dotykovým perem, ne prstem, což by bylo pro studenty (zvyklé na různé dotykové přístroje) asi srozumitelnější. Technické problémy softwaru i hardwaru brali s humorem. Jediným problémem pro ně občas bylo cestování k tabuli – buď se jim zkrátka nechtělo hýbat a myslet (v závěru školního roku), nebo se báli selhání při plnění úkolu, k interaktivní tabuli se zjevně vztahují stejné předsudky a obavy jako ke klasické školní tabuli.

Tři dny ukončení výuky s interaktivní tabulí (v další hodině chemie) dostali studenti k vyplnění dotazník (viz Příloha č. 2), kde mohli vyjádřit svůj názor na problematiku výuky s interaktivní tabulí i na průběh vyučování.

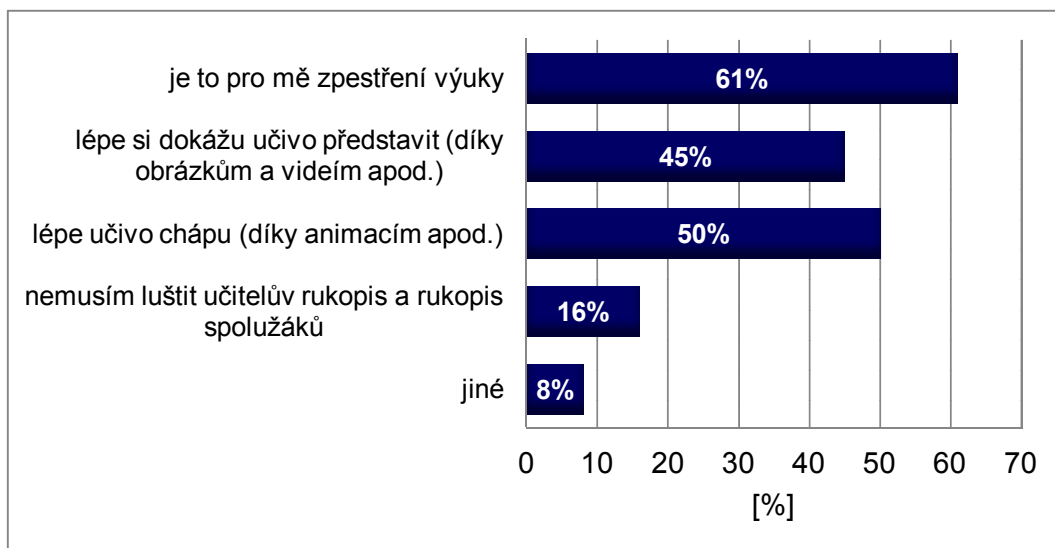
### 5.2.2 Výsledky dotazníkového šetření

Cílem dotazníkového šetření bylo získání zpětné vazby na výuku s interaktivní tabulí a zjištění, jestli si studenti z hodin odnesli konkrétní vědomosti a dovednosti týkající se prvků V.A skupiny. Úvodní dvě otázky se týkaly obecných informací – věku a pohlaví. Třetí otázka zjišťovala, jak často se respondent setkává s používáním interaktivní tabule v hodinách chemie. Následujících 8 otázek bylo prostorem pro vyjádření názoru na výuku chemie s interaktivní tabulí, 2 z těchto otázek byly otevřené. Závěrečná část dotazníku obsahovala 6 otázek k probíranému učivu, studenti při jejich řešení nesměli používat žádné pomůcky. Nakonec dostali studenti ještě možnost volně doplnit komentáře, připomínky či nápady.

Dotazník vyplnilo celkem 38 studentů převážně ve věku šestnácti let, z toho bylo 92 % mužů. Stejně procento respondentů uvedlo, že s interaktivní tabulí v hodině chemie nikdy nepracovali, zbylých 8 % procent má pravděpodobně zkušenosti s interaktivní tabulí z jiné školy.

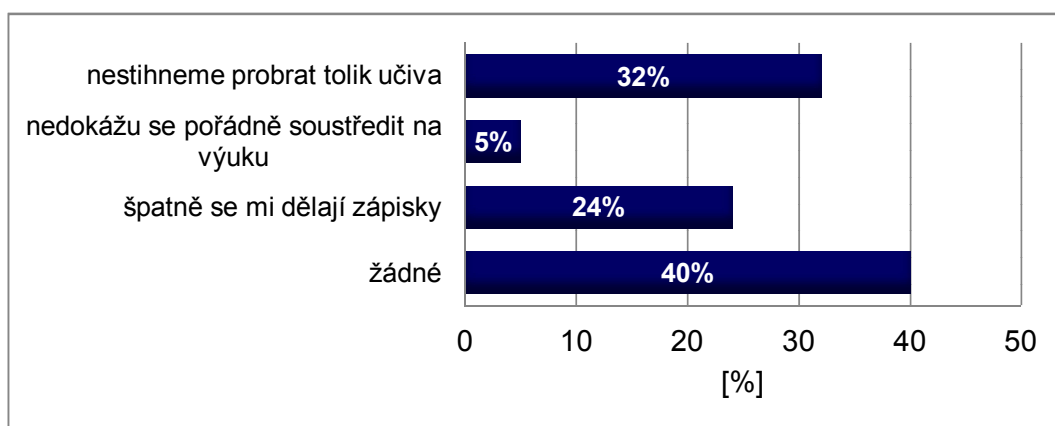
V otázce na výhody výuky s interaktivní tabulí (Obr. 47), kde bylo možné zvolit více odpovědí, uvedlo 61 % respondentů, že je to pro ně zpestření výuky, 50 % se domnívá, že také lépe chápou učivo. 45 % dotazovaných studentů si myslí, že si s pomocí interaktivní tabule dokážou učivo lépe představit. Pouze 16 % respondentů považuje za výhodu, že nemusí luštit učitelův rukopis. Mezi jiné výhody napsali

studenti je pro ně výuka s interaktivní tabulí přehlednější a donutí je více se zapojit do hodiny.



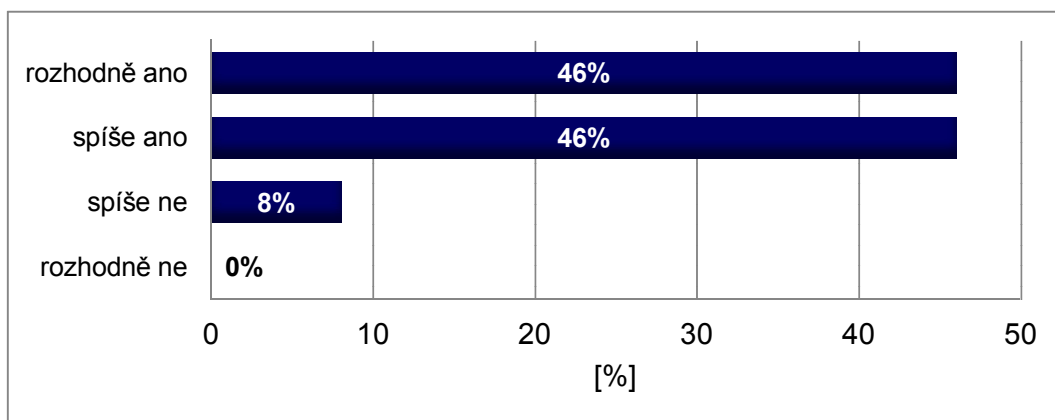
**Obr. 47 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jaké výhody má výuka s interaktivní tabulí**

V následující otázce (také s možností volby více odpovědí) zařadili studenti mezi nevýhody hlavně časovou náročnost výuky s interaktivní tabulí (32 %) a obtížnější tvorbu zápisků do sešitu (24 %). 40 % respondentů zvolilo možnost jiné a napsali k ní, že na výuce s interaktivní tabulí žádné nevýhody nenašli (Obr. 48).



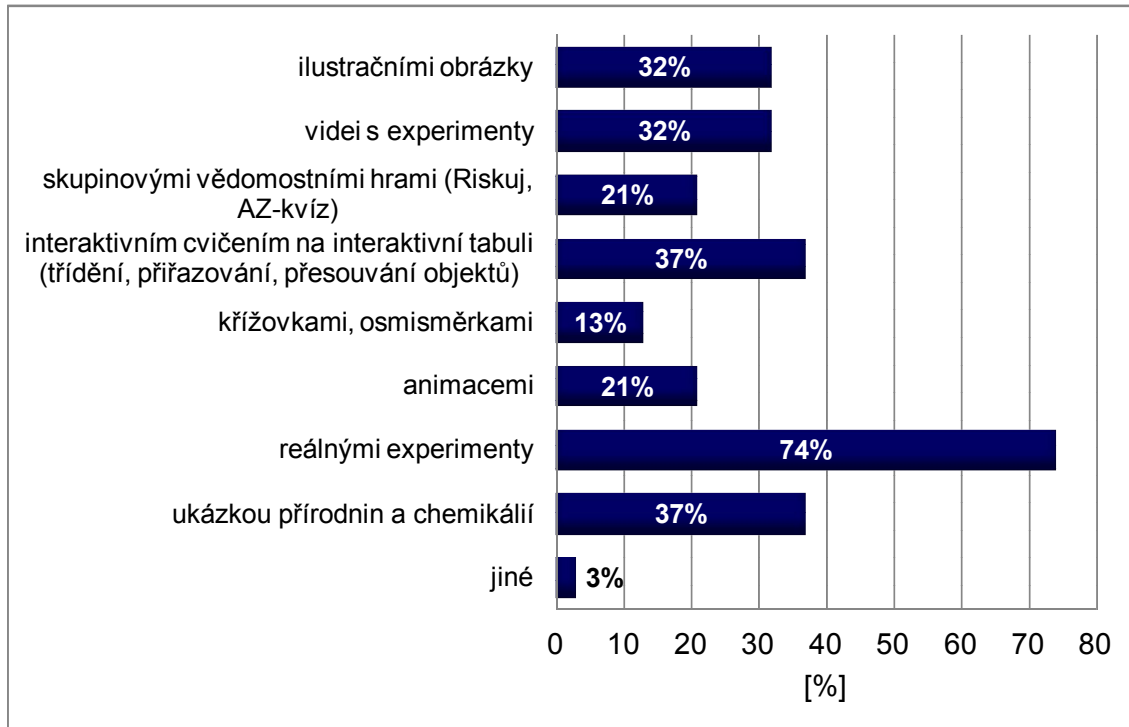
**Obr. 48 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jaké nevýhody má výuka s interaktivní tabulí**

Většina studentů se následně shodla na tom, že je výuka s interaktivní tabulí baví (Obr. 49). 46 % zvolilo možnost rozhodně ano, stejné procento respondentů zvolilo spíše ano. 8 % zaškrtnulo odpověď spíše ne. 0 % zaškrtnulo odpověď rozhodně ne.



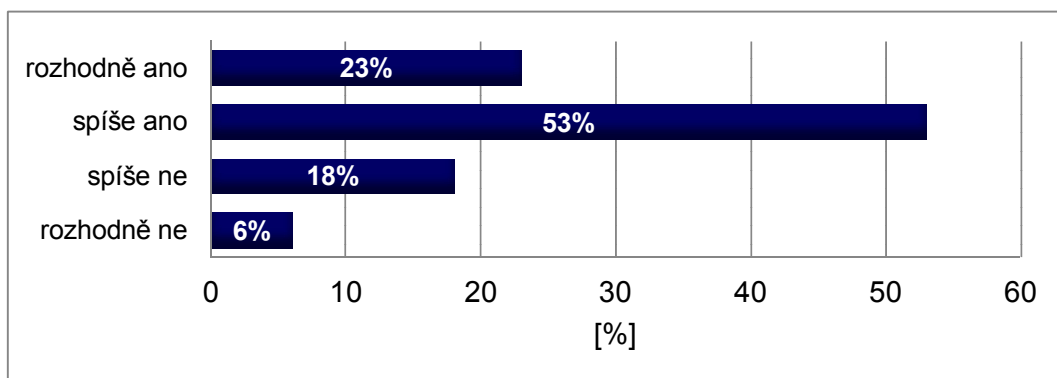
**Obr. 49 – Graf četnosti odpovědí na otázku, zda studenty výuka s interaktivní tabulí baví**

V dotazu na alternativy zpestření výuky chemie mohli dotazovaní opět zvolit více odpovědí (Obr. 50).



**Obr. 50 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jak by respondenti zpestřili výuku chemie**

Studenti podle očekávání nejvíce preferují reálné experimenty (74 %), dále pak interaktivní cvičení (37 %), ukázkou přírodnin a chemikálií (37 %), obrázky (32 %) a videa (32 %). V dotazu, jestli studentům použití interaktivní tabule pomohlo k pochopení tématu V.A skupina, převážily kladné odpovědi (Obr. 51). Odpověď spíše ano se objevila v 53 %, rozhodně ano v 23 %.

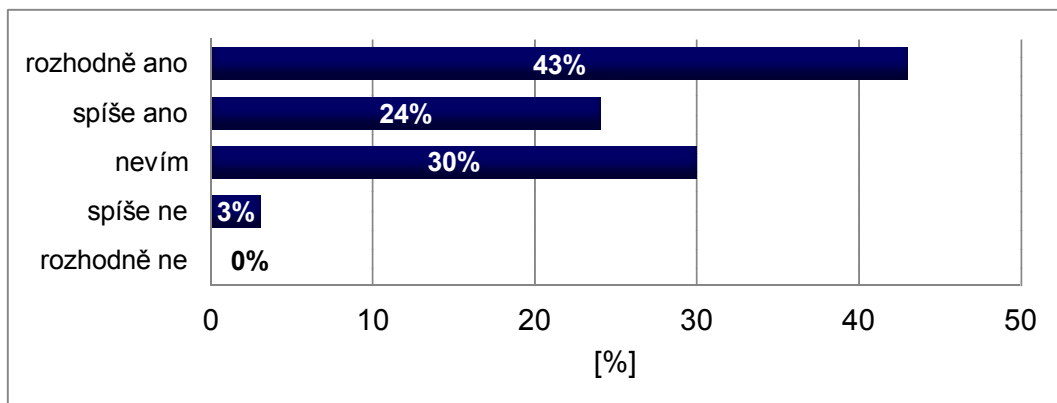


**Obr. 51 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli respondentům použití interaktivní tabule pomohlo k pochopení chemie p<sup>3</sup> prvků**

V otevřené otázce na pozitivní zkušenosti z výuky chemie s interaktivní tabulí se nejčastěji objevilo, že je pro ně taková výuka přehlednější, zábavnější, snáze a rychleji chápou a pamatují si probíranou látku a donutí je to více pracovat v hodině.

Mezi negativní zkušenosti studenti zařadili technické problémy, obtížnější vytváření zápisu do sešitu a obavy z ostudy před spolužáky.

Poslední otázka této části dotazníku se týkala názoru studentů na budoucnost používání tabule (Obr. 52). Většina studentů se domnívá, že tabule bude v budoucnu mít využití, 30 % zvolilo možnost nevím.



**Obr. 52 – Graf četnosti odpovědí na otázku, jestli si respondenti myslí, že používání interaktivní tabule při výuce chemie má budoucnost**



Další otázky už se týkaly pouze prvků V.A skupiny a posloužily jako malý průzkum účinnosti výuky. V otázce na elektronovou konfiguraci měli studenti možnost výběru řešení ze 4 odpovědí. Správnou odpověď zvolilo 80 % studentů. Otevřenou otázku na skupenství zvládlo úspěšně 34 % studentů. Podobné si vedli v dotazu na kovový charakter (32 % správných odpovědí). 45 % studentů zvládlo stručně vysvětlit používání dusíku pro airbagy, 76 % zvolilo z nabídky 4 obrázků správné výstražné symboly nebezpečnosti pro kyselinu dusičnou. Laboratorní přípravu dusíku zvládlo popsat 16 % studentů.

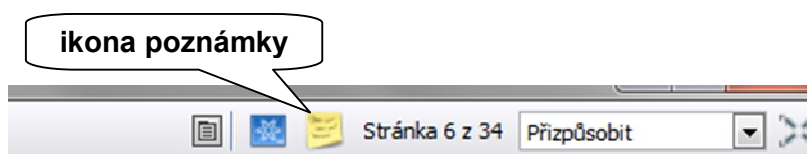
Komentářů a připomínek bylo jen několik, studenti v nich opět vyjádřili spokojenost s přehlednou výukou a nelibost z častého chzení po třídě.

## 5.3 Závěrečné úpravy prezentací

Po ověření výukových materiálů v praxi jsem v nich ještě provedla úpravy s ohledem na výsledky dotazníkového šetření a zkušenosti z výuky. Aby bylo pro studenty snazší vytvářet zápisky, provedla jsem drobné doplnění některých textů a do výukové prezentace Dusík jsem přidala snímek shrnující vlastnosti prvků V.A skupiny. Dále jsem opravila interaktivní prvky, které nefungovaly správně. Do prezentace Opakování jsem připojila dva doplňující snímky, které se nevešly do výuky, ale mohou posloužit k jejímu doplnění nebo jako motivační prvky (snímky Střelný prach a Vodní květ).

Po ukončení úprav jsem vytvořila manuály pro učitele (viz Příloha č. 3), které obsahují technické poznámky, stručné texty k prezentovanému učivu a didaktické poznámky.

Technické poznámky z manuálů jsem vložila přímo do poznámek v prezentaci, aby je měl učitel po ruce přímo při výuce. Pokud je u dané stránky poznámka, zobrazí se ikona *poznámky* vedle ikony *režimu návrhu* (Obr. 53). Kliknutím na ikonu se zobrazí text v prohlížeči poznámek.



**Obr. 53 – Úsek horní lišty v programu ActivInspire s ikonou pro poznámky**

## 6 Diskuze

Na začátku řešení této diplomové práce jsem se věnovala průzkumu obsahu internetových portálů shromažďujících digitální učební materiály. Zjistila jsem, že materiálů pro výuku chemie pomocí interaktivní tabule je velmi málo, několik nalezených prezentací navíc neobsahovalo téměř žádná interaktivní cvičení.

Provedla jsem orientační dotazníkové šetření mezi učiteli chemie na středních školách, které zkoumalo zkušenosti učitelů s interaktivními tabulemi při výuce chemie. Z výsledků vyplynulo, že školy jsou interaktivními tabulemi většinou dobře vybavené, ale tabule nebývá běžně dostupná pro výuku chemie. Čtvrtina respondentů uvedla, že tabuli vůbec nepoužívá, není podle nich potřebnou a efektivní pomůckou. Raději věnují čas přípravě experimentů.

Ohlasy ostatních respondentů, kteří tabuli při výuce chemie používají, byly většinou pozitivní. 75 % těchto učitelů uvedlo, že používají tabuli nejen jako promítací plátno, ale také pro interaktivní cvičení. Domnívají se, že studenty taková výuka baví a je účinná. Materiály pro výuku si většinou připravují sami, část stahují také z internetových portálů.

V komentářích se objevily nadšené reakce a zájem o vytvářené materiály, stejně jako úplné zavržení interaktivní tabule jako pomůcky pro výuku chemie. Podle mého názoru pramení odmítání tabule z určité paniky, že se pak výuka stane předčítáním informací z předem připravené prezentace a vytratí se používání experimentů, přírodnin, modelů apod. Osobně pokládám interaktivní tabuli za kvalitní pomůcku, jejíž rozsah využití si mohu jako učitelka zvolit podle aktuálních potřeb výuky a technických podmínek, stejně jako se mohu rozhodnout pro demonstrační pokus nebo didaktickou hru. Interaktivní tabule má potenciál významně přispět k názornosti výuky, praktické ukázky experimentů však v žádném případě nahradit nemůže. Také jim ovšem nestojí v cestě.

Před samotnou tvorbou výukových materiálů jsem prostudovala kurikulární dokumenty – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a dva školní vzdělávací programy, které posloužili jako základní vodítko pro studium další literatury.

Prozkoumala jsem nejpoužívanější středoškolské učebnice a vyhledala další literaturu k doplnění tématu.

Kromě programu ActivInspire, ve kterém jsem učební materiály tvořila, jsem měla možnost nahlédnout i do fungování programu SMART Notebook. Programy bohužel nejsou vzájemně kompatibilní, i když se výrobci snaží najít nějaké kompromisní řešení. Při krátkém porovnání systému práce v obou programech se tomu vlastně tolik nedivím, jsou to odlišná prostředí.

Při tvorbě výukových materiálů jsem se snažila dbát na to, aby byly přehledné, pro studenty dobře srozumitelné, ale aby obsahovaly také dostatek obrázků, videí a modelů. Jednou z hlavních priorit byla samozřejmě interaktivita. Usilovala jsem o určitou rovnováhu v zapojení studentů do práce s interaktivní tabulí – aby měli dostatek možností k procvičování a odvozování, přitom aby však dostali prostor pro zklidnění, koncentraci a ujasnění předkládaného tématu.

Téma V.A skupina jsem zpracovala do 4 prezentací. Dvě z nich jsou určené k probírání nové látky, zbylé dvě mají sloužit hlavně k procvičování a opakování.

Program ActivInspire neobsahuje mnoho šablon, které by bylo možné rychle upravit a hned použít pro vyučování chemie na střední škole, je potřeba vytvořit si vlastní systém. To však na druhou poskytuje uživateli velkou tvůrčí svobodu.

Vytvořené výukové materiály jsem vyzkoušela v rámci výuky chemie na Gymnáziu Christiana Dopplera. Přes občasné technické problémy se podařilo ověřit dvě z vytvořených prezentací a dostat cennou zpětnou vazbu od studentů dvou tříd. Kromě osobních zkušeností z výuky jsem získala od studentů informace v podobě vyplněných dotazníků. Z výsledků tohoto dotazníkového šetření vyplynulo, že většina studentů ocenila vizualizaci učiva a praktické příklady použití probíraných chemických sloučenin. Výuka chemie s interaktivní tabulí je bavila a většina studentů se domnívá, že jim použití interaktivní tabule pomohlo k lepšímu zvládnutí učiva. Ve výuce chemie by však také velmi rádi uvítali reálné chemické pokusy a další pomůcky. O křížovky a vědomostní soutěže velký zájem neprojeвили, tenhle typ aktivit už pro ně asi zevšedněl.

Mezi negativa výuky i interaktivní tabulí zařadili studenti hlavně technické problémy a nutnost častého chození k tabuli – někteří se obávají ostudy před kolektivem

spolužáků. Jiní studenti ovšem práci u interaktivní tabule vítají, protože je nutí v hodně víc pracovat.

Krátký průzkum orientace studentů v probraném tématu ukázal, že se necelé polovině studentů podařilo zapamatovat princip využití dusíku pro airbagy, 76 % studentů zvolilo správné výstražné symboly nebezpečnosti pro kyselinu dusičnou. Jen třetina studentů však vstřebala informace o skupenství a kovovém charakteru prvků V.A skupiny. Na výuku byl však poměrně krátký čas, nebyl v něm prostor na opakování a procvičování.

Výukové materiály jsem upravila s ohledem na zpětnou vazbu z ověřování a připojila k nim manuály ve formátu pdf určené učitelům. Technické poznámky jsem vložila také přímo do prezentací, aby byly snadno k dispozici i při výuce.

Většina vytvořených materiálů je připravena pro spolupráci učitele a žáků, roli pedagoga jako průvodce pokládám za podstatnou. Materiály pro výuku chemie s interaktivní tabulí nemají nahradit laboratorní práce a přípravu hodiny rozvržené podle potřeb studentů, stále záleží na osobnosti vyučujícího, který bude žáky podněcovat ke zkoumání a experimentování.

## 7 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo vytvoření výukových materiálů pro interaktivní tabuli v programu ActivInspire na téma V.A skupina. Během řešení této práce jsem vytvořila celkem 4 výukové prezentace. Prezentace Dusík a Fosfor jsou určené k probírání nového učiva, prezentace Opakování a AZ-kvíz se hodí k procvičování, opakování a rozšíření výuky o další náměty. K prezentacím jsem vytvořila manuály pro učitele, které obsahují technické poznámky k ovládání prezentací, komentář k učivu a didaktické poznámky.

Při přípravě prezentací jsem se dobře seznámila s používáním programu ActivInspire a shrnula jsem základní poznatky o jeho fungování.

Provedla jsem orientační dotazníkové šetření mezi učiteli chemie středních škol, které jsem následně graficky zpracovala a vyhodnotila. Jeho výsledky jsem vzala v úvahu při tvorbě výukových prezentací.

Vytvořené materiály pro výuku chemie s interaktivní tabulí jsem vyzkoušela ve dvou třídách na Gymnáziu Christiana Dopplera. Na základě zpětné vazby získané formou dotazníkového šetření i osobní zkušenosti jsem prezentace upravila, aby lépe odpovídaly potřebám studentů.

Reakce studentů na výuku s vytvořenými prezentacemi byly povzbudivé. I když by prezentacím prospěly ještě úpravy podle postřehů dalších studentů a učitelů, doufám, že je nepoužiji pro výuku v hodinách anorganické chemie pouze já. Snad se podaří časem ukázat, že je interaktivní tabule účinnou podporou a doplněním výuky chemie založené na reálných experimentech a praktických příkladech, ne nepřitelem.

## 8 Seznam použité literatury

1. *VeŠkole.cz* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.veskole.cz/>
2. *AktivUcitel.cz* [online]. © 2014. [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.activucitel.cz/>
3. *Gymnaziainteraktivne.cz* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://gymnaziainteraktivne.cz/>
4. *Učíme interaktivně* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.ucimeinteraktivne.cz/>
5. *PROJEKTUI.cz* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://projektui.cz/>
6. *PEKARJEUCITELONLINE.cz* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://pekarjeucitelonline.cz/>
7. *Promethean Planet* [online]. © 2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.prometheanplanet.com/en/>
8. STUDNIČKOVÁ, Zuzana. *Interaktivní tabule ve výuce anorganické chemie na SŠ – IV.A (14. skupina)*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Vedoucí práce RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.
9. BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007, 100 s. ISBN 978-808-7000-113.
10. *Myslím, tedy jsem – školní vzdělávací program pro osmileté studium se zaměřením na matematiku s rozšířenou výukou informatiky a fyziky –*

*Gymnázium Christiana Dopplera*. Praha: Gymnázium Christiana Dopplera, 2012. Dostupné pouze na požádání na Gymnáziu Christiana Dopplera.

11. *Společně s přírodou – školní vzdělávací program (ŠVP) - Gymnázium Botičská: Chemie*. Praha 2: Gymnázium Botičská, © 2012.  
Dostupné z: <http://www.gybot.cz/data/7/p/i/080Ch.pdf>
12. KLEČKA, Milan. *Teorie a praxe tvorby učebnic chemie pro střední školy*. Praha, 2011. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Vedoucí práce Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.
13. MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia: 1. díl. 3., přeprac. vyd.* Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002, 240 s. ISBN 80-7182-055-51.
14. FLEMR, Vratislav, Bohuslav DUŠEK a Jiří POSPÍŠIL. *Chemie pro gymnázia: Obecná a anorganická. 2. vyd.* Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007, 119 s. ISBN 978-807-2353-699.
15. VACÍK, Jiří. A KOL. *Přehled středoškolské chemie. 2. vyd.* Praha: SPN-pedagogické nakladatelství, 1999, 365 s. ISBN 80-723-5108-7.
16. LUKEŠ, Ivan. *Systematická anorganická chemie. 1. vyd.* Praha: Karolinum, 2009, 233 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-80-246-1614-8.
17. ČTRNÁCTOVÁ, Hana a Josef HALBYCH. *Didaktika a technika chemických pokusů. 3., přeprac. vyd.* Praha: Karolinum, 2006, 245 s. ISBN 80-246-1192-9.
18. ČTRNÁCTOVÁ, Hana. *Chemické pokusy: pro školu a zájmovou činnost. 1. vyd.* Praha: Prospektrum, 2000, 295 s. ISBN 80-717-5057-3.

19. MIKEŠ, Vladimír. *Proč se klepou řízky: chemie v kuchyni*. Praha: Dokořán, 2008. ISBN 978-80-7363-143-7.
20. KARPENKO, Vladimír. *Alchymie: svět pohádek a legend*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2008, 389 p. ISBN 80-200-1579-5.
21. KOMÁRKOVÁ, Jaroslava. Nebezpečné vodní květy. In: *Vesmír* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://vesmir.cz/2014/07/16/nebezpecne-vodni-kvety/>
22. ZOUHAR, Petr. Jak ekosystém k dusíku přišel. *Vesmír* [online]. 2011, roč. 11, č. 90 [cit. 2014-09-01]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/jak-ekosystem-k-dusiku-prisel>
23. Databáze chemických pokusů. *Studiumchemie.cz* [online]. © 2009 - 2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.studiumchemie.cz/pokusy.php>
24. *ChemEd DL: Chemical Education Digital Library* [online]. © 2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.chemeddl.org/resources/models360/models.php>
25. URBANOVÁ, Klára. *Tvorba a využití didaktických prezentací ve výuce obecné chemie*. Praha, 2011. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Vedoucí práce Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.
26. *TheActivClassroom* [online]. ©2014 [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: <http://www.activboard.cz/>



## 9 Přílohy

### Příloha č. 1 – Dotazník pro učitele k využívání interaktivní tabule

#### Využití interaktivní tabule při výuce chemie

Vážená paní profesorko / Vážený pane profesore,

dovolujeme si Vás požádat o pomoc při průzkumu zabývajícím se využíváním interaktivní tabule při výuce chemie na středních školách. Prosíme Vás o vyplnění dotazníku, který poslouží jako vodítko pro tvorbu výukových materiálů připravovaných pro výuku chemie. Tyto materiály (vzniklé v rámci diplomových prací na Přírodovědecké fakultě UK) Vám později rády poskytneme – samozřejmě zdarma. Vyplňování dotazníku by Vám nemělo zabrat více než deset minut.

Děkujeme za věnovaný čas a vstřícnou spolupráci.

Eva Matušková a Zuzana Studničková  
studentky PřF UK

**Jsem:**

- a) žena
- b) muž

**Učím:**

- a) méně než 5 let.
- b) učím 5 až 10 let.
- c) více než 10 let.

**V jakém městě sídlí Vaše škola?** .....

**Název školy, kde učíte:** .....

**Kolik interaktivních tabulí je ve Vaší škole k dispozici?** .....

**Je interaktivní tabule dostupná pro každou hodinu chemie?**

- a) rozhodně ano
- b) spíše ano
- c) spíše ne
- d) rozhodně ne

**Jak často používáte při výuce chemie interaktivní tabuli?**

- a) několikrát za týden
- b) několikrát za měsíc
- c) několikrát za rok
- d) nikdy

**Interaktivní tabuli nepoužívám, protože:**

*(možno více odpovědí)*

- a) je špatně dostupná a zařizování výměny tříd je náročné
- b) příprava na výuku je příliš časově náročná.
- c) je nedostatek materiálů pro interaktivní tabuli
- d) ji nepokládám za užitečnou a efektivní pomůcku
- e) mě práce s ní nebaví a preferuji jiné pomůcky
- f) jiné: .....

**Chystáte se práci s interaktivní tabulí zařadit do výuky chemie v budoucnu, pokud se podmínky změní?**

- a) rozhodně ano
- b) spíše ano
- c) spíše ne
- d) rozhodně ne

**Interaktivní tabuli používám, protože:**

*(možno více odpovědí)*

- a) mě práce s interaktivní tabulí baví
- b) je to užitečná pomůcka
- c) mám dostatek kvalitních materiálů pro výuku s interaktivní tabulí
- d) to vyžadují studenti.

e) jiné: .....

**Jakým způsobem využíváte interaktivní tabuli při výuce chemie?**

*(možno více odpovědí)*

a) jako promítací plátno

b) jako tabuli na psaní

c) používám interaktivní cvičení

d) jiné: .....

**Interaktivní tabuli používám při hodině chemie:**

*(možno více odpovědí)*

a) k vysvětlení nové látky

b) ke zkoušení

c) k procvičování probrané látky

d) k obohacení hodiny o zajímavé téma / problém

e) jiné: .....

**Jak získáváte materiály pro výuku s interaktivní tabulí?**

*(možno více odpovědí)*

a) tvořím si je sám / sama

b) získávám je od kolegů

c) stahuji je z různých vzdělávacích portálů (Veškole, Učíme interaktivně...)

d) jiné: .....

**Myslíte si, že interaktivní tabule slouží k zefektivnění Vaší výuky?**

a) rozhodně ano

b) spíše ano

c) nemohu posoudit

c) spíše ne

d) rozhodně ne

**Myslíte si, že Vaši žáci pracují v hodinách chemie s interaktivní tabulí rádi?**

a) rozhodně ano

b) spíše ano

- c) nemohu posoudit
- c) spíše ne
- d) rozhodně ne

**Domníváte se, že používání interaktivní tabule při výuce chemie má budoucnost?**

- a) rozhodně ano
- b) spíše ano
- c) spíše ne
- d) rozhodně ne

**Komentáře, připomínky**

Zde můžete napsat své komentáře a připomínky k tématu nebo své pozitivní i negativní zkušenosti s interaktivní tabulí. Uvítáme jakékoliv Vaše názory.

## Příloha č. 2 – Dotazník pro studenty k ověření výukových materiálů

# Využití interaktivní tabule při výuce chemie

K zodpovězení otázek týkajících se chemie p<sup>3</sup> prvků prosím **nepoužívejte žádné pomůcky**, ani periodickou tabulku prvků.

1) Jsem:

a) žena.                      b) muž.

2) Je mi ... let.

3) Používáte při běžné výuce chemie interaktivní tabuli?

a) Nikdy.

c) Několikrát za měsíc.

b) Několikrát za týden.

d) Několikrát za rok.

4) Jaké výhody má podle Vás výuka s interaktivní tabulí?

a) Je to pro mě zpestření výuky.

b) Lépe si dokážu učivo představit (díky obrázkům a videím apod.).

c) Lépe učivo chápu (díky animacím apod.).

d) Nemusím luštit učitelův rukopis a rukopis spolužáků.

e) Jiný důvod: .....

5) Jaké nevýhody má podle Vás výuka s interaktivní tabulí?

a) Nestihneme probrat tolik učiva.

b) Nedokážu se pořádně soustředit na výuku.

c) Špatně se mi dělají zápisky.

d) Jiný důvod: .....

6) Baví Vás výuka s interaktivní tabulí?

a) Rozhodně ano.

b) Spíše ano.

c) Spíše ne.

d) Rozhodně ne.

7) Čím byste zpestřili výuku chemie?

a) ilustračními obrázky

b) videi s experimenty

c) skupinovými vědomostními hrami (Riskuj, AZ kvíz)

d) interaktivním cvičením na interaktivní tabuli (třídění, přiřazování, přesouvání objektů)

e) křížovkami, osmisměrkami

f) animacemi

g) reálnými experimenty

h) ukázkou přírodnin a chemikálií

ch) jiné: .....

8) Pomohlo Vám použití interaktivní tabule k pochopení chemie  $p^3$  prvků?

a) Rozhodně ano.

b) Spíše ano.

c) Spíše ne.

d) Rozhodně ne.

9) Jaké jsou Vaše pozitivní zkušenosti s použitím interaktivní tabule při výuce chemie?

10) Jaké jsou Vaše negativní zkušenosti s použitím interaktivní tabule při výuce chemie?

11) Domníváte se, že používání interaktivní tabule při výuce chemie má budoucnost?

a) Rozhodně ano.

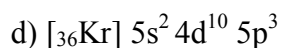
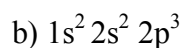
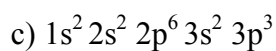
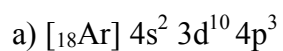
b) Spíše ano.

c) Nevím.

d) Spíše ne.

e) Rozhodně ne.

12) Která z uvedených elektronových konfigurací náleží fosforu?



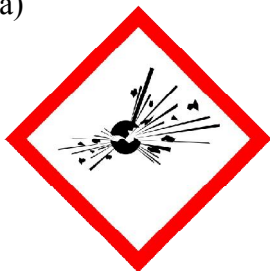
13) Které  $p^3$  prvky se za normálních podmínek vyskytují v pevném skupenství?

14) Které  $p^3$  prvky mají kovový charakter?

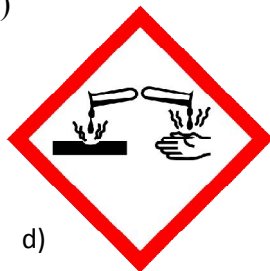
15) Vysvětlete, jak a proč se využívá dusík pro airbagy.

16) Vyberte správné symboly nebezpečnosti pro kyselinu dusičnou:

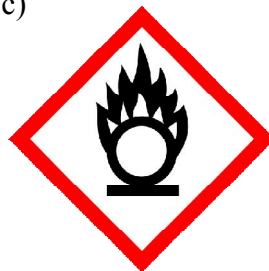
a)



b)



c)



d)



17) Jakým způsobem můžete připravit dusík v laboratoři? (Zapište rovnici reakce.)

18) Poznámky, připomínky, komentáře, nápady:

**Děkuji Vám za spolupráci při výuce a za vyplnění dotazníku.**

**Příloha č. 3 – CD s výukovými prezentacemi a manuály k prezentacím ve formátu pdf**